

**PROGRAMACIÓN DEL *PLC* PARA ROTOCULTOR EN EL PROCESO DE  
SECAMIENTO DEL SULFATO TIPO 2**

**CARLOS ANDRES VIDAL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA Y ELECTRONICA  
PROGRAMA INGENIERIA MECATRONICA  
SANTIAGO DE CALI**

**2006**

**PROGRAMACIÓN DEL *PLC* PARA ROTOCULTOR EN EL PROCESO DE  
SECAMIENTO DEL SULFATO TIPO 2**

**CARLOS ANDRES VIDAL**

Pasantia para Optar por el Título Ingeniero Mecatrónico

Director  
Ing. HÉCTOR FABIO ROJAS  
Ingeniero Electricista  
Coordinador  
Ing. JUAN CARLOS AGUILAR  
Ingeniero Electrónico

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE**  
**FACULTAD DE INGENIERIAS**  
**DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA**  
**PROGRAMA INGENIERIA MECATRONICA**  
**SANTIAGO DE CALI**  
**20006**

**Nota de aceptación:**

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento  
De los requisitos exigidos por la Universidad  
Autónoma de Occidente para optar por el título  
De ingeniero Mecatronico

ing. HECTOR FABIO ROJAS

Jurado

ing. JUAN CARLOS AGUILAR

Jurado

Santiago de Cali, 01 de Febrero de 2006

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	11
INTRODUCCION	12
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2 MARCO TEORICO	16
3 ANTECEDENTES	18
4 OBJETIVOS	20
4.1 OBJETIVOS GENERALES	20
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	20
5 JUSTIFICACIÓN	21
6 DESCRIPCION ROTOCULTOR	23
7 PROSA LÓGICA FUNCIONAMIENTO ROTOCULTOR	27
7.1 NARRATIVA DEL PROCESO DE CONTROL	27
7.2 ROTOCULTOR	28
7.2.1 Propósito.	28
7.2.2 Equipamiento.	29
7.2.3 Instrumentación análoga	29
8 DIAGRAMA T&I	43
9 ASIGNACIÓN DE SEÑALES Y SPAN DE CALIBRACION INSTRUMENTOS CHASIS MICROLOGIX 1500	44
10 PLANOS ELÉCTRICOS PLC	45

11	MANUAL DE OPERACIÓN	58
11.1	PANEL DE CONTROL	58
11.2	MODOS DE OPERACIÓN	59
11.3	ALARMAS Y DISPAROS	60
11.4	PASOS DE ARRANQUE RAPIDO	60
12	CONCLUSIONES	61
	BIBLIOGRAFIA	63

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
Figura 1.	Esquema rotocultor	25
Figura 2.	Distribución en planta de la planta de sulfato de calcio Tipo2 (2006)	26
Figura 3.	Distribución en planta de la planta de sulfato de calcio tipo2 (futuro)	26
Figura 4.	Diagrama T&I	43
Figura 5.	Asignación I/O rotocultor	44
Figura 6.	Distribución de señales del plc micrologix 1500 A borneras	45
Figura 7.	Distribución de señales del modulo IA161 a Borneras	46
Figura 8.	Distribución de señales del modulo OW8 a Borneras	47
Figura 9.	Bornera con fusibles para entradas y salidas Del plc micrologix 1500 y salidas modulo OW8	48
Figura 10.	Bornera con fusibles para salida del modulo IA161	49

Figura 11.	Bornera de fusibles para válvulas	50
Figura 12.	Bornera de entradas digitales integradas del Plc micrologix 1500	51
Figura 13.	Bornera de salidas digitales integradas del plc Micrologix 1500	52
Figura 14.	Bornera de entradas digitales del modulo IA161	53
Figura 15.	Bornera de salidas digitales del modulo OW8	54
Figura 16.	Relees con señales para válvulas	55
Figura 17.	Cubil para plc rotocultor	56
Figura 18.	Panel de control	57
Figura 20.	Planta de enmiendas	64
Figura 21.	Invernadero rotocultor	65
Figura 22.	Fosa rotocultor	66
Figura 23.	Fosa dos futuras aplicaciones motocultor	67
Figura 24.	Fosa tres futuras aplicaciones rotocultor	68
Figura 25.	Fosa cuatro futuras aplicaciones rotocultor	69

Figura 26.	Montaje del rotocultor	70
Figura 27.	Montaje aspas rotocultor	70
Figura 28.	Vista lateral rotocultor	71
Figura 29.	Vista superior rotocultor	71
Figura 30.	Última fase ensamble rotocultor	72
Figura 31.	Sistema hidráulico.	72
Figura 32.	Plc	73
Figura 33.	Banco de prueba plc	73
Figura 34.	Banco de prueba vista lateral izquierda	74
Figura 35.	Banco de prueba vista lateral derecha	74
Figura 36.	Cubiles plc y sistema eléctrico	75
Figura 37.	Panel de control	75
Figura 38.	Cubil dos	76
Figura 39.	Cubil plc	76
Figura 40.	Diseño hidráulico	77



## LISTA DE ANEXOS

		<b>Pág.</b>
ANEXO A.	FOTOS ROTOCULTOR	64
ANEXO B.	DISEÑO HIDRÁULICO ROTOCULTOR.	77
ANEXO C.	GRAFICO DE FUNCIONAMIENTO ROTOCULTOR EN VERANO.	78
ANEXO D.	GRAFICO DE FUNCIONAMIENTO ROTOCULTOR EN INVIERNO.	95
ANEXO E.	PROGRAMA ROTOCULTOR.	108

## **RESUMEN**

Como primera medida se estudio las necesidades que tenia la empresa en la planta de enmiendas donde esta ubicado el rotocultor, específicamente en el secado del sulfato de calcio tipo2.

Posteriormente se tomo nota de los requerimientos que debía tener el rotocultor en su estrategia de control .Teniendo esto claro y muy bien estudiado, se empezó a planear la estrategia de control. Tomando como herramienta primaria los conocimientos adquiridos y documentación suministrada por la universidad.

La estrategia de control empezó con el lenguaje grafcet pero debido a que el personal no maneja este lenguaje y no es el estándar de SUCROMILES S.A. se empezó a manejar LA NARRATIVA DE CONTROL la cual consiste en describir paso a paso el proceso de una forma verbal. Con muy buenos resultados ya que se estaba con un método común para los estándares de la empresa y su personal . después de hacer muchas pruebas de escritorio ya se estaba listo para programar el lenguaje lader , con excelentes resultados ya que los inconvenientes fueron mínimos y se pudo cumplir con el tiempo establecido para esta etapa.

Luego de cumplir todas estas etapas y ya listo el programa a implementar se procedió a verificar su correcto funcionamiento en los bancos de pruebas donde se monitorio paso a paso el funcionamiento del programa haciendo todas las pruebas respectivas y sometiéndolo a diversas alarmas, paros, cortes de electricidad con el fin de ver el comportamiento de este.

## INTRODUCCIÓN

La dirección de este trabajo se oriento en satisfacer la necesidad que tenia la empresa SUCROMILES S.A. en bajar el porcentaje de humedad del sulfato de calcio tipo2 en la planta de enmiendas. Con este fin la empresa construyo una maquina denominada rotocultor, cuya función es la de intercambiar la superficie del sulfato de calcio tipo2 exponiéndola a la radiación solar bajo condiciones de invernadero. Reduciendo tiempo en mano de obra, producción constante para empaque del producto y un porcentaje de humedad menor al 5%.

Debido a esto se decidió que este maquina contara con un controlador lógico programable PLC. En el cual se programara la estrategia de control que satisficiera las necesidades.

Como primera medida se obtuvo información de la operación para reducir la humedad del sulfato de calcio tipo2 que la planta de enmiendas manejaba. Se recopilo información de las necesidades del cliente (SUCROMILES S.A.). y después se procedió al diseño del sistema de control .

Para este diseño del sistema de control se utilizó como herramienta, La narrativa de control debido al personal que estará en contacto y revisión de la máquina desconoce el sistema graficet y la narrativa de control es el estándar de la empresa, con la narrativa de control se puede ver de forma ordenada la secuencial de control paso a paso. Es un método parecido al graficet solo que este es totalmente verbal y más fácil de entender.

Esta narrativa de control es evaluada con pruebas de escritorio y obteniendo así una muy buena estructura para implementar en el lenguaje de programación ladder que es el lenguaje con el que finalmente se programa el PLC.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La empresa SUCROMILES S.A. , cuenta con un propósito prioritario de ofrecer a los clientes la máxima calidad de los productos que fabrica; para mantener este liderazgo en calidad, SUCROMILES S.A. desarrolla el máximo potencial de sus trabajadores , consiguiendo optimizar resultados en todos sus procesos ; de allí que involucra a todos los trabajadores en el mejoramiento continuo de la calidad de los productos y servicios que ofrece .

La empresa posee dos plantas y procesos diferentes:

La planta de Ácido Cítrico, utiliza azúcar como materia prima básica para la producción de ácido cítrico mediante procesos de fermentación por microorganismos y transformaciones químicas.

En la planta de Ácido cítrico se produce adicionalmente el citrato de sodio y el citrotex. También como subproducto se obtiene el sulfato de calcio y el micelio , este ultimo constituye la biomasa del microorganismo al finalizar su proceso de fermentación.

En la planta de Alcoquímica se obtiene alcohol etílico como producto primario, mediante un proceso de fermentación con levadura. A partir del alcohol se obtiene, por oxidación catalítica ácido acético y este a su vez se transformado a acetato de etilo , acetato de butilo o isobulito como productos finales.

La planta de vinagre también integra a alcoquímica y en ella se obtiene vinagre (ácido acético, grado alimenticio), mediante fermentación por bacteria y de alcohol etílico.

El gas carbónico de la fermentación alcohólica es recuperado, procesado, acondicionado a alta presión y envasado en carrotanques o utilizado para producción de carbonato de calcio.

Existe una tercera planta. la cual es la encargada de los subproductos , sulfato de calcio tipo1, sulfato de calcio tipo2 , y el micelio . Esta es la planta de ENMIENDAS. Y es donde este orientado este trabajo, Dado que en esta planta es donde se busca satisfacer la necesidad de la empresa SUCROMILES S. A. La cual es reducir el porcentaje de humedad del sulfato de calcio tipo2 y automatizar este proceso de secamiento.

Es por esto que la empresa SUCROMILES S.A. diseño una maquina para el proceso de secamiento del sulfato de calcio tipo2, denominada ROTOCULTOR.

## **2. MARCO TEORICO**

Los controladores lógicos programables (PLC, por sus siglas en inglés), son dispositivos electrónicos digitales que fueron investigados en 1969 para reemplazar a los circuitos de relevadores (relees) electromecánicos, interruptores y otros componentes comúnmente utilizados para el control de los sistemas de lógica combinacional. En los sistemas de lógica combinacional, el estado de una salida queda determinado por el estado de una cierta combinación de entradas sin importar la historia de éstas.

Los PLC's resultaron muy atractivos ya que, a diferencia de los antiguos circuitos permiten reprogramación, ocupan comparativamente muy poco espacio, consumen poca potencia, poseen auto-diagnóstico y tienen un costo competitivo. Sin embargo, fueron las innovaciones tecnológicas en microprocesadores y memorias lo que a hecho tan versátiles y populares a los PLC's. Así, los PLC's pueden realizar operaciones aritméticas, manipulaciones complejas de datos, tienen mayores capacidades de almacenamiento y pueden comunicarse más eficientemente con el programador y con otros controladores y computadoras en redes de área local. Además, ahora muchos PLC's incorporan instrucciones y módulos para manejar señales análogas y para realizar estrategias de control, más sofisticados que el simple ON-OFF, tales como el control PID, inclusive con múltiples procesadores.

Al inicio, la utilización de un lenguaje de programación con una estructura o representación similar a la de los arreglos de relevadores en escalera (diagramas de escalera), fue una buena elección ya que facilitaba el entrenamiento de los operadores que ya conocían estos diagramas. Así, el primer lenguaje de programación para PLC's, considerado de bajo nivel, fue el "Lenguaje de Escalera". Aún hoy se utiliza este lenguaje, así como el "lenguaje Booleano" que se basa en los mismos principios del álgebra booleana. Este último utiliza nemónicos (AND, OR, NOT, NAND, etc.) enteramente equivalentes al Lenguaje de Escalera

Cuando se comprendió el gran potencial de los PLC's, como poderosas computadoras que son y se dio la evolución de capacidades que ahora tienen, que no poseían los antiguos circuitos, aparecieron los lenguajes de alto nivel como el "lenguaje de escalera" pero, con la adición de funciones especiales complejas, que en el diagrama de escalera aparecen en el lugar de las salidas". Luego, se desarrollaron los Lenguajes Especiales de Computadora, también de alto nivel, que son muy similares a los lenguajes de programación de computadoras como el Basic y el C, para hacer cada vez más amigable la programación.

Otro lenguaje de programación es el grafcet con el cual se diseña una estrategia de control de forma ordenada y estructurada la cual es amigable, confiable y flexible para cualquier aplicación.

La narrativa de control es una rama del grafcet solo que esta se maneja de forma verbal . Es igual de confiable y esta dirigida a personas que no tengan una formación con el sistema grafcet , ofreciendo una descripción del sistema de control debidamente especificada paso a paso.



### **3. ANTECEDENTES**

El yeso se ha utilizado en la agricultura como fertilizante desde los griegos y los romanos. Los primeros estudios sobre usos del yeso fueron hechos por Lavoisier (1743-1794), en cercanías de París, donde siempre han existido minas de este compuesto y era utilizado para fabricar el revestimiento conocido como plaster de París. El citado autor elaboró un “estudio del yeso en los alrededores de París”, a raíz del cual se intensificó su uso como fertilizante en cultivos de alfalfa y otras leguminosas y para fijación de nitrógeno amoniacal del estiércol usado como abono; el carbonato de amonio volátil que se forma en el estiércol reacciona con el yeso para formar sulfato de amonio, un compuesto más estable.

En 1760 Benjamín Franklin basándose en los buenos resultados obtenidos por los franceses, introdujo el uso del yeso en la agricultura de los Estados Unidos, en donde se ha utilizado para la fertilización de cultivos como leguminosas forrajeras, de grano y maíz. Por esta misma época (Suiza, 1768) fue, por primera vez, utilizado como acondicionador orgánico. Actualmente, gracias a recientes e innumerables investigaciones su uso en agricultura se ha extendido a un amplio rango de suelos y cultivos (Burkert et al, 1987).

En la actualidad el sulfato de calcio tiene un extenso uso en la fertilización de cultivos, en el encalado de suelos ácidos y en la rehabilitación de suelos sodicos, salino-sodicos y magnesicos en países como Australia, Sudáfrica, estados unidos, Brasil y Colombia

(Ramírez, 1992). En el valle del cauca el mayor uso dado al sulfato de calcio es como enmienda para suelos sodicos y salino-sodicos.

De acuerdo a lo expuesto, el yeso como subproducto del proceso del ácido cítrico es un gran fertilizante agrícola y como mejorador de las condiciones de los suelos, es necesario para los agricultores y su suministro debe garantizarse en forma continua para satisfacer la creciente demanda.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVOS GENERALES.**

Diseñar el programa que se implementara en un PLC para la operación del rotocultor a utilizar en el proceso de secamiento del sulfato de calcio tipo 2.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Conocimiento y documentación del proceso y las actividades actuales del manejo del sulfato de calcio tipo 2.
- Conocimiento documentación de sus actividades y secuencias en la operación.
- Diseño de NARRATIVA DEL PROCESO DE CONTROL de la secuencia de operación del rotocultor.
- Definido el diseño anterior se pasara al LADER con el cual se programaría el PLC.

## 5. JUSTIFICACIÓN

El sulfato de calcio dihidratado es un mineral común, que básicamente se consigue en dos formas: como yeso de mina y como subproducto de varias industrias en la fabricación de ácidos como fosforico, fluorihidrico, borico, cítrico, tartárico y oxálico

En Colombia se obtiene yeso de mina, con una pureza aproximada de 40%, en la guajira, y como subproducto industrial, derivado del proceso de fabricación de ácido cítrico, con una pureza del 99%, en SUCROMILES S.A.

El sulfato de calcio dihidratado se obtiene durante la etapa de purificación dentro del proceso de fabricación del ácido cítrico a partir de azúcar . En esta etapa el ácido cítrico se recupera de su licor fermentado neutralizándolo con lechada de cal que precipita como citrato de calcio; este se filtra y se hace reaccionar con ácido sulfúrico liberándose ya puro el ácido cítrico y quedando un precipitado de sulfato de calcio dihidratado que se separa por filtración. Así, en el caso de SUCROMILES los pasos para obtener el yeso son los siguientes:

Después del proceso de fermentación se obtiene en los licores de fermentación una concentración de cítrico aproximadamente de 18% .Este se hace reaccionar con lechada de cal para obtener citrato tricalcico.

El citrato tricalcico una vez separado por filtración se hace reaccionar con ácido sulfúrico obteniendo ácido cítrico de alta pureza.

El yeso es un mineral blanco y muy blando ; ocupa el segundo lugar en la escala de dureza Mohs siendo solo el talco mas blando que el yeso. Tiene una composición teórica de 32.6% de CaO y 18.7% de azufre.

El sulfato de calcio dihidratado es casi insoluble en agua. Es prácticamente soluble en soluciones amoniacaes y en ácidos fuertes como el nítrico.

En la actualidad la empresa SUCROMILES, mayor productora de este compuesto, realiza el proceso de secado a cielo abierto en invernadero esparciéndolo en arrumes en un área propia aledaña ala planta donde trabajadores realizan labores de “paleo” para remover el material, aireándolo y puede secarse al sol, este procedimiento no garantiza una humedad uniforme y menor al 5% que es el ideal de entrega.

Para garantizar estas condiciones la empresa investigo alternativas tecnológicas hallando un nuevo procedimiento automatizado. Esta compuesto por un equipo móvil llamado rotocultor que se desliza por rieles a lo largo de un foso de 91 mts de largo, en el que se mezcla el material hasta cumplir con las especificaciones y empacarlo.

Para la mayor eficiencia del equipo (rotocultor) es necesario implementar la tecnología de un PLC en el cual se establece la estrategia de control del proceso de secado para los ciclos de invierno y verano.

## **6. DESCRIPCION ROTOCULTOR.**

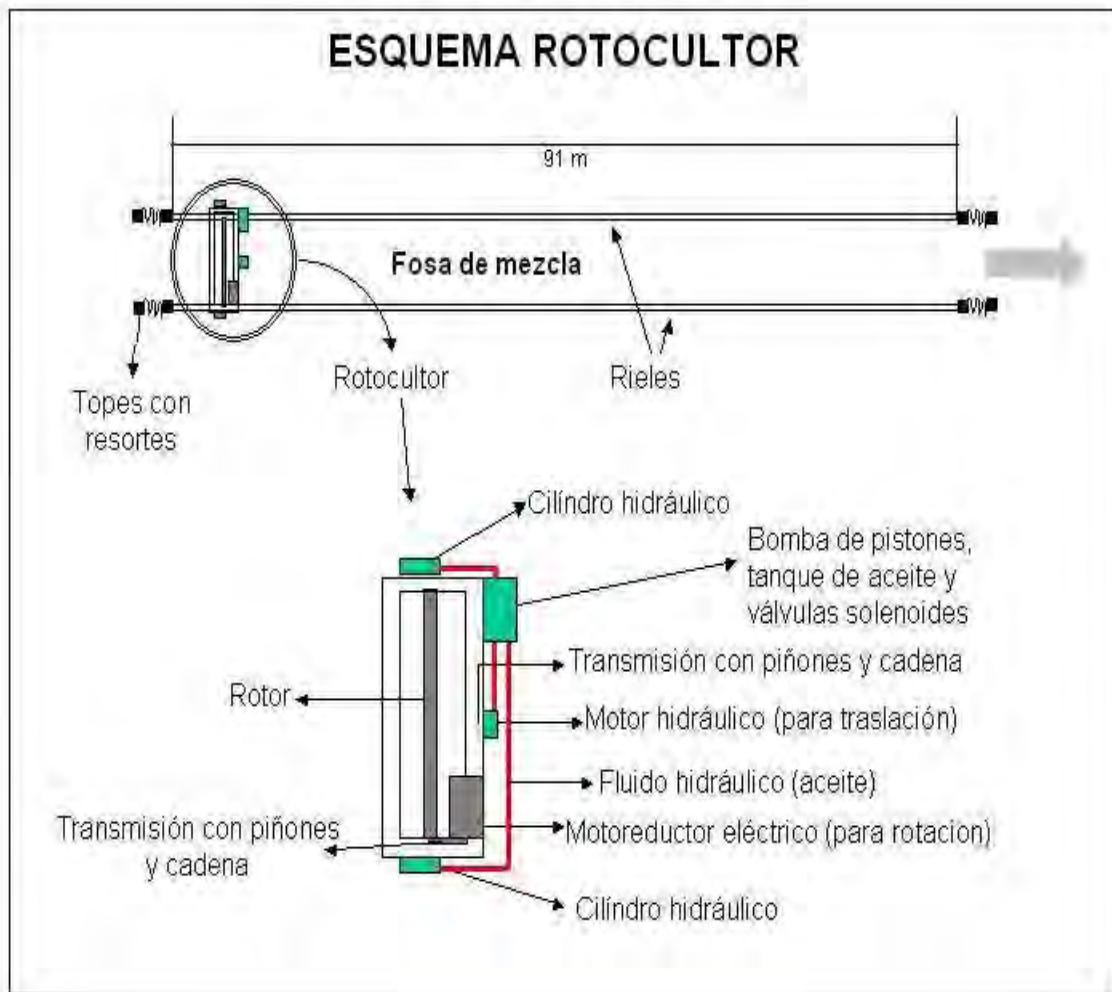
El rotocultor es un equipo diseñado para secar varios de los coproductos obtenidos en la producción de etanol, de ácido cítrico y de tratamiento de las aguas residuales generadas en estos procesos , en la primera fase de operación , se trabajara con sulfato de calcio tipo 2 . La función de rotocultor es cambiar periódicamente la superficie expuesta a la radiación solar bajo condiciones de invernadero.

El equipo consta de un rotor que esta montado sobre un carro de doble chasis , el rotor es accionado por un motoreductor eléctrico y va directamente acoplado a uno de los chasis , el cual debe levantarse periódicamente respecto del otro chasis que cumple la función de desplazarse por una fosa de secado de 91 metros de longitud , en ella se dispone material húmedo por el extremo sur y se obtiene material seco por el extremo norte ; las funciones de desplazamiento y levante las realiza un sistema hidráulico.

Debido a que en Colombia básicamente existen dos estaciones al año (invierno y verano) , la humedad del producto varia según la época del año , y por estudios que SUCROMILES S.A. a hecho se sabe que en invierno el producto se demora en 40 días en salir con la humedad deseada la cual es del 5% y en verano es de 20 días , se implemento dos estrategias distintas de control para cada estación del año , con lo cual son dos programas en uno que el PLC tiene en su memoria para ejecutar según sea la necesidad y estación del año.

Debido a que en algún momento el equipo puede ser sometido a revisiones o calibraciones de sus actuadores u operaciones, de personal que desconoce el sistema GRAFCET , Se definió bajo aprobación en reuniones que se utilizara una narrativa de control , siendo esta el estándar de la empresa . Por esta razón se procedió a utilizar este método para el diseño del sistema de control.

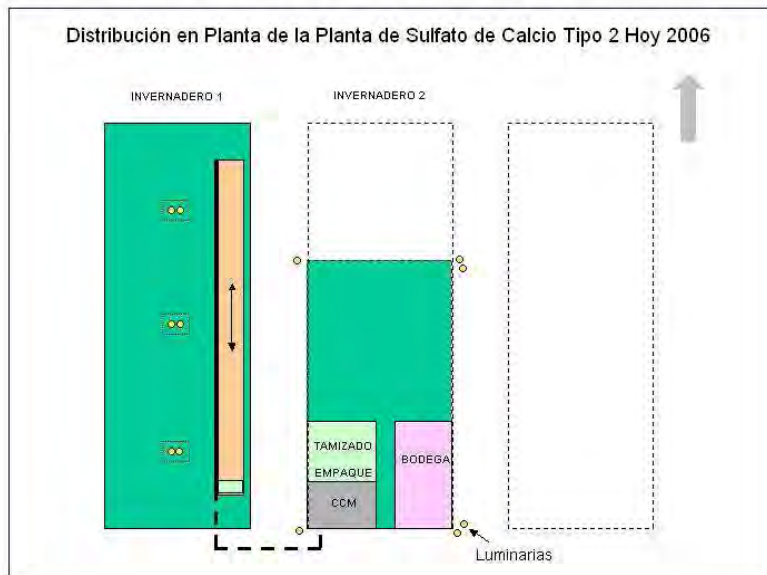
Figura 1. Esquema rotocultor





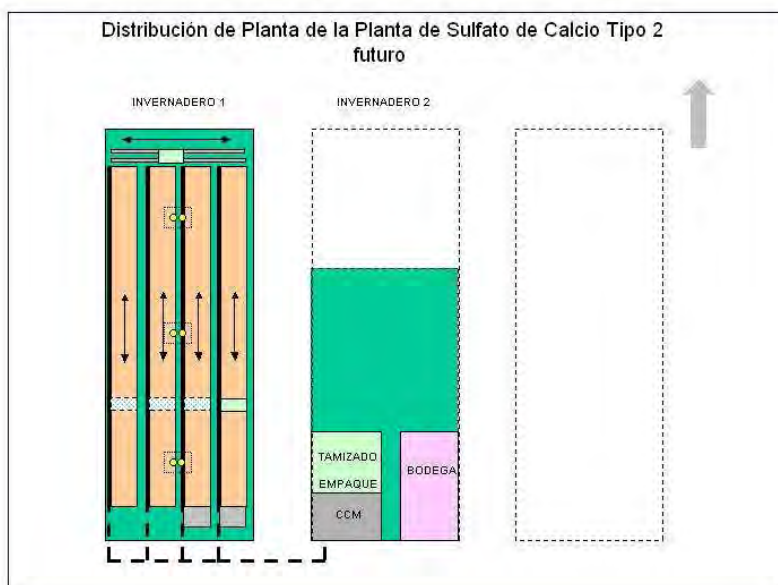
La planta de enmiendas donde el rotocultor esta situado tiene la siguiente distribución en planta.

Figura 2. Distribución en planta de la planta de sulfato de calcio tipo2 (2006)



La idea global de este proyecto es tener un total de cuatro fosas , para satisfacer la demanda del mercado de todos los coproductos que se manejan.

Figura 3. Distribución en planta de la planta de sulfato de calcio tipo2 (futuro)



## **7. PROSA LÓGICA FUNCIONAMIENTO ROTOCULTOR.**

### **7.1 NARRATIVA DEL PROCESO DE CONTROL.**

El equipo realiza tres operaciones básicas.

- Se desplaza en sentido norte-sur con el rotor en funcionamiento y dentro de la fosa con el fin de mezclar el producto. Esta operación se denomina mezcla norte-sur.
- Al llegar al extremo sur de la fosa el chasis superior se levanta y retira el rotor de la fosa para luego desplazarse en sentido sur-norte con el rotor quieto y sin hacer contacto con el producto. Una vez llega al extremo norte, el rotor es puesto en funcionamiento y se introduce en la fosa. Esta operación se denomina traslación sur-norte.
- Se desplaza también en sentido sur-norte con el rotor funcionando y dentro de la fosa pero con la salvedad de invertir sentido de giro del rotor. Esta operación se denomina mezcla sur-norte.

La secuencia de estas operaciones varían durante la jornada de operación así como en verano e invierno.

#### Propósito

Realizar la configuración del sistema de control del rotocultor desde la entrada del sulfato de calcio tipo 2 húmedo centrifugado hasta la salida de producto seco en el área de la planta de enmiendas.

#### Unidades de proceso y estado de operación.

Esta área consiste en un sistema que incluye: 1 centrifuga, 1 rotocultor, y 1 fosa de mezcla.

## 7.2 ROTOCULTOR

### 7.2.1 .Propósito

Bajar el contenido de humedad del sulfato de calcio tipo 2 centrifugado hasta

Obtener una humedad final menor o igual a 5% m/m

### 7.2.2. Equipamiento

104H1 Rotocultor  
104R1 Rotor-mezclador  
104RR1 Motor Hidráulico  
104P24 Bomba de pistones  
104B1 Tanque almacenamiento de aceite sistema hidráulico  
104PS1 Cilindro Hidráulico  
104PS2 Cilindro Hidráulico

### 7.2.3. Instrumentación análoga

- Listado de instrumentación análoga
  - No hay instrumentos análogos

- Instrumentación discreta

- Instrumentación discreta

104H1ZSC01 Sensor de proximidad norte.  
104H1ZSC02 Sensor de proximidad sur  
104H1ZSC03 Sensor cilindro 1 cerrado  
104H1ZSC04 Sensor cilindro 2 cerrado  
104H1ZSO01 Sensor cilindro 1 abierto  
104H1ZSO02 Sensor cilindro 2 abierto  
104H1ZSO03 Sensor Rotocultor condiciones iniciales (norte).  
104P24RS01 Run/status  
104P24OL01 Sobrecarga  
104P24HOA01 Manual-Apagado-Automático  
104R1RS01 Run/status  
104R1RS02 Run/status  
104R1OL01 Sobrecarga  
104R1HOA01 Manual-Apagado-Automático

104H1HS01	Start
104H1HS02	Stop
104H1HS03	E Stop
104H1HS04	Verano / invierno
104H1HS05	Manual/Automatico

➤ Control motor / válvula

104H1YS01	Aceite hidráulico desde	104P24 hacia 104RR1
104H1YS02	Aceite hidráulico desde	104RR1 hacia 104B1
104H1YS03	Aceite hidráulico desde	104P24 hacia 104RR1
104H1YS04	Aceite hidráulico desde	104RR1 hacia 104B1
104H1YS05	Aceite hidráulico desde	104P24 hacia 104PS1 Y 104PS2
104H1YS06	Aceite hidráulico desde	104PS1 Y 104PS2 hacia 104B1
104H1YS07	Aceite hidráulico desde	104P24 hacia 104B1
104P24SS01	Star stop bomba hidráulica	
104R1SSF01	Star stop motorreductor giro frontal	
104R1SSR01	Start stop motorreductor giro invertido	

- Alarmas
- Dispositivos de seguridad
- Disparo de la bomba 104P24
  - Accion1: Abrir válvula 104H1YS07
  - Accion2: Cerrar válvulas 104H1YS01, 104H1YS02, 104H1YS03, 104H1YS04, 104H1YS05, 104H1YS06.
  - Accion3: Apagar motorreductor 104R1.
- Disparo del motorreductor del rotor-mezclador 104R1
  - Accion1: Abrir válvula 104H1YS07
  - Accion2: Cerrar válvulas 104H1YS01, 104H1YS02, 104H1YS03, 104H1YS04, 104H1YS05, 104H1YS06.
  - Accion3: Apagar Bomba 104P24
- Descripción de secuencias.
- Secuencia de arranque
  - El operario debe confirmar las siguientes preguntas:
    - Verificar que el rotocultor este en extremo norte de la fosa.
    - Verificar que el rotor este en la posición no-izado
    - Verificar que no haya producto en la zona # 26 de la fosa (zona carga material seco)
    - Verifique que dentro de la fosa no haya materiales extraños como, palos, piedras, animales, etc.
    - Verificar nivel de aceite del sistema hidráulico.
    - Verificar si el sistema esta en modo invierno o en modo verano.

- OPERACIÓN INVIERNO
- Primer ciclo
- Reposicionamiento y Mezcla norte-sur:
  - Arrancar bomba 104P24
  - Esperar 1 minuto.
  - Abrir válvula 104H1YS05 y cerrar válvula 104H1YS07
  - Cuando los sensores 104H1ZSO01 Y 104H1ZSO02, Cerrar la válvula 104H1YS05 y Abrir las válvulas 104H1YS02 Y 104H1YS04
  - Cuando se active el sensor 104H1ZSC01, abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvulas 104H1YS02 y 104H1YS04.
  - Arrancar motoreductor 104R1 , giro frontal 104R1SSF01
  - Esperar 1 minuto.
  - Abrir válvula 104H1YS06 y cerrar válvula 104H1YS07
  - Cuando los sensores 104H1ZSC03 y 104H1ZSC04, cerrar válvulas 104H1YS06 y abrir 104H1YS07; y sensor 104H1ZSO03 este activo.
  - Abrir válvula 104RH1YS01 Y Cerrar válvula 104H1YS07

- Detener mezcla norte –sur (freno 1m/min.):
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC02 ,  
abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS01
  - Esperar un minuto
  - Apagar el motoreductor del rotor-mezclador 104R
  - Esperar 1 minuto
  
- Mezcla sur – norte :
  - Arrancar matoreductor del rotor – mezclador 104R1, giro invertido  
104R1SSR01
  - Esperar 1 minuto
  - Abrir válvula 104H1YS02 y cerrar válvula 104H1YS07
  
- Detener mezcla sur – norte (Freno a 1 m/min):
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC01 ,  
Abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS02
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
  - Esperar 1 minuto
  
- Mezcla norte – sur
  - Arrancar motoreductor del rotor –agitador 104R1, giro frontal  
104R1SSF01
  - Esperar 1 minuto
  - Abrir válvula 104RH1YS01 Y Cerrar válvula 104H1YS07



- Detener mezcla norte – sur (freno a 1m /min.)
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC02 , abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS01
  - Esperar un minuto
  - Apagar el motoreductor del rotor-mezclador 104R1
  - Esperar 1 minuto
  
- Traslación sin mezcla sentido sur-norte:
  - Abrir válvula 104H1YS05 y cerrar válvula 104H1YS07
  - Cuando los sensores 104H1ZSO01 Y 104H1ZSO02 , Cerrar la válvula 104H1YS05 y abrir las válvulas 104H1YS02 y 104H1YS04

- Detener traslación sur – norte (Freno a 7 m / min.)
  - Cuando se active el sensor 104R1ZSC01 , abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvulas 104H1YS02 y 104H1YS04
  - Arrancar el motoreductor del rotor – agitador 104R1 , giro frontal 104R1SSF01
  - Esperar 1 minuto
  - Abrir válvula 104H1YS06 y cerrar válvula 104H1YS07
  - Cuando los sensores 104H1ZSC03 y 104H1ZSC04, cerrar válvula 104H1YS06 y Abrir válvula 104H1YS07.
  - Esperar 1 minuto.
  
- Mezcla norte –sur
  - Abrir válvula 104H1YS01
  - Cerrar válvula 104H1YS07
  
- Este ciclo se repite 2 veces desde el punto (2.7.3.6)
  
- Segundo ciclo
- Detener mezcla norte-sur (freno a 1m/min.):
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC02 , abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS01
  - Esperar un minuto
  - Apagar el motoreductor del rotor-mezclador 104R1
  - Esperar 1 minuto

- Mezcla sur –norte
  - Arrancar motoreductor del rotor-mezclador 104R1 , giro invertido 104R1SSR01
  - Esperar 1 minuto
  - Abrir válvula 104H1YS02 y cerrar válvula 104H1YS07
  
- Detener mezcla sur – norte (Freno a 1 m/min):
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC01 , Abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS02
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
  - Esperar 1 minuto
  - Arrancar motoreductor del rotor mezclador 104R1,giro frontal 104R1SSR02
  
- Este ciclo se repite 4 veces desde el punto (2.7.3.9).
  
- Secuencia de parada automática (Freno a 1m/min.)  
 Luego de ejecutar la ultima pasada del segundo ciclo.
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC01 , Abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS02
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar bomba 104P24

➤ OPERACIÓN VERANO

➤ Secuencia de arranque

El operario debe confirmar las siguientes preguntas:

- Verificar que el rotocultor este en extremo norte de la fosa.
- Verificar que el rotor este en la posición no-izado
- Verificar que no haya producto en la zona # 26 de la fosa (zona carga material seco)
- Verifique que dentro de la fosa no haya materiales extraños como, palos , piedras, animales, etc.
- Verificar nivel de aceite del sistema hidráulico.
- Verificar si el sistema esta en modo invierno o en modo verano.

➤ PRIMER CICLO

➤ reposicionamiento y Mezcla norte-sur:

- Arrancar bomba 104P24
- Esperar 1 minuto.
- Abrir válvula 104H1YS05 y cerrar válvula 104H1YS07
- Cuando los sensores 104H1ZSO01 Y 104H1ZSO02,Cerrar la válvula 104H1YS05 y Abrir las válvulas 104H1YS02 Y 104H1YS04
- Cuando se active el sensor 104H1ZSC01, abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvulas 104H1YS02 y 104H1YS04.
- Arrancar motoreductor 104R1 , giro frontal 104R1SSF01
- Esperar 1 minuto.
- Abrir válvula 104H1YS06 y cerrar válvula 104H1YS07
- Cuando los sensores 104H1ZSC03 y 104H1ZSC04, cerrar válvulas 104H1YS06 y abrir 104H1YS07; y sensor 104H1ZSO03 este activo.
- Abrir válvula 104RH1YS01 Y Cerrar válvula 104H1YS07

- Detener mezcla norte-sur (freno a 1m/min.):
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC02 , abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS01
  - Esperar un minuto
  - Apagar el motoreductor del rotor-mezclador 104R1
  - Esperar 1 minuto
- Traslación sin mezcla sentido sur-norte:
  - Abrir válvula 104H1YS05 y cerrar válvula 104H1YS07
  - Cuando los sensores 104H1ZSO01 Y 104H1ZSO02 , Cerrar la válvula 104H1YS05 y abrir las válvulas 104H1YS02 y 104H1YS04
- Detener traslación sur – norte (Freno a 7 m / min.)
  - Cuando se active el sensor 104R1ZSC01 , abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvulas 104H1YS02 y 104H1YS04
  - Arrancar el motoreductor del rotor – agitador 104R1 , giro frontal 104R1SSF01
  - Esperar 1 minuto
  - Abrir válvula 104H1YS06 y cerrar válvula 104H1YS07
  - Cuando los sensores 104H1ZSC03 y 104H1ZSC04, cerrar válvula 104H1YS06 y Abrir válvula 104H1YS07.
  - Esperar 1 minuto.
- Este ciclo se repite 3 veces desde el punto (2.7.4.2)

➤ SEGUNDO CICLO

➤ Mezcla norte – sur

- Abrir válvula 104RH1YS01 Y Cerrar válvula 104H1YS07

➤ Detener mezcla norte-sur (freno a 1m/min.):

- Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC02 , abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS01
- Esperar 1 minuto
- Apagar el motoreductor del rotor-mezclador 104R1
- Esperar 1 minuto

➤ Mezcla sur –norte

- Arrancar motoreductor del rotor-mezclador 104R1 , giro invertido 104R1SSR01
- Esperar 1 minuto
- Abrir válvula 104H1YS02 y cerrar válvula 104H1YS07

➤ Detener mezcla sur – norte (Freno a 1 m/min):

- Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC01 , Abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS02
- Esperar 1 minuto
- Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
- Esperar 1 minuto
- Arrancar motoreductor del rotor mezclador 104R1,giro frontal 104R1SSR02

- Este ciclo se repite 3 veces desde el punto (2.7.4.9).
- Secuencia de parada automática (Freno a 1m/min.)

Luego de ejecutar la última pasada del segundo ciclo.

- Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC01 ,  
Abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS02
- Esperar 1 minuto
- Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
- Esperar 1 minuto
- Apagar bomba 104P24
- Paro manual

Cuando el operario pulse el botón de paro ya sea en modo invierno o verano, el equipo debe ejecutar las siguientes secuencias:

- Cuando se de la orden de paro y el equipo se encuentre en mezcla norte sur:
  - Terminar mezcla norte – sur.
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC02 ,  
abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS01
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar el motoreductor del rotor-mezclador 104R1
  - Esperar 1 minuto
  - Arrancar motoreductor del rotor-mezclador 104R1 , giro invertido  
104R1SSR01
  - Esperar 1 minuto
  - Abrir válvula 104H1YS02 y cerrar válvula 104H1YS07
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC01 ,  
Abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS02

- Esperar 1 minuto
  - Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar bomba 104P24
- Cuando se de orden de paro y el equipo se encuentre en traslación sin mezcla sur – norte
- Terminar secuencia traslación sin mezcla sur – norte
  - Cuando se active el sensor 104R1ZSC01 , abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvulas 104H1YS02 y 104H1YS04
  - Arrancar el motoreductor del rotor – agitador 104R1 , giro frontal 104R1SSF01
  - Esperar 1 minuto
  - Abrir válvula 104H1YS06 y cerrar válvula 104H1YS07
- 
- Cuando los sensores 104H1ZSC03 y 104H1ZSC04, cerrar válvula 104H1YS06 y Abrir válvula 104H1YS07.
  - Esperar 1 minuto.
  - Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar bomba 104P24



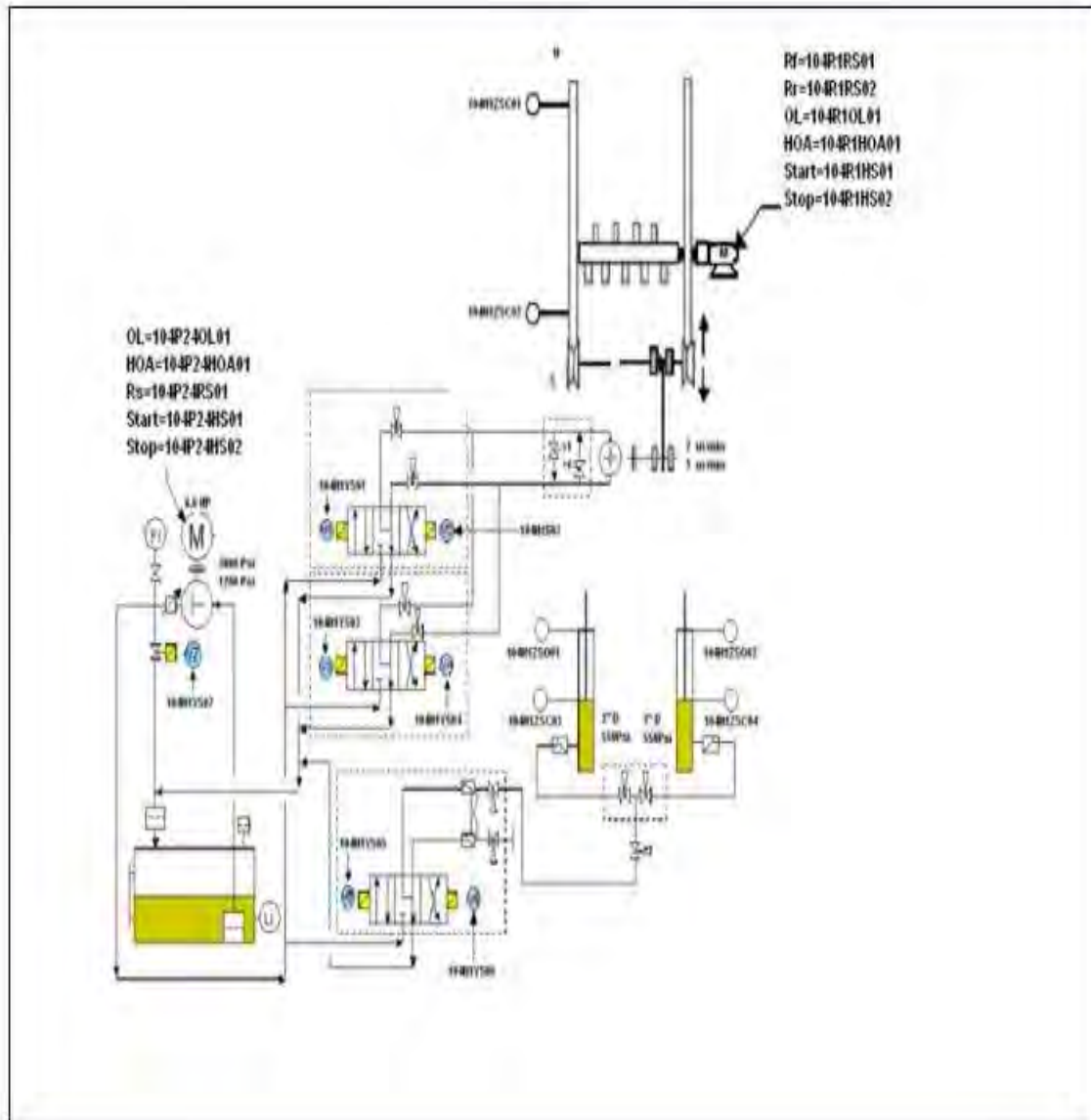
- Cuando se de la orden de paro y el equipo se encuentre en mezcla sur – norte:
  - Terminar secuencia mezcla sur – norte
  - Después de 2 minutos que el equipo active el sensor 104H1ZSC01 , Abrir válvula 104H1YS07 y cerrar válvula 104H1YS02
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
  - Esperar 1 minuto
  - Apagar bomba 104P24
  
- Secuencia de parada de emergencia.

La secuencia de parada de emergencia requiere confirmación del operario

  - Las cuatro acciones deben ser simultáneas.
  - Apagar el motoreductor del roto – agitador 104R1
  - Apagar bomba 104P24
  - Cerrar válvulas 104H1YS01, 104H1YS02, 104H1YS03, 104H1YS04, 104H1YS05, 104H1YS06.

## 8. DIAGRAMA T&I.

Figura 4. Diagrama T&I



## 9. ASIGNACIÓN DE SEÑALES Y SPAN DE CALIBRACION INSTRUMENTOS

### CHASIS MICROLOGIX 1500

#### ASIGNACION DE SEÑALES y SPAN DE CALIBRACION INSTRUMENTOS

#### CHASIS MICROLOGIX 1500 PARA PROYECTO ROTOCULTOR

CARLOS ANDRES VIDAL, NOV/18/2005

TAG	DESCRIPCION	TIPO I/O	CHASIS	SLOT	CANAL	
104P24OL01	OVERLOAD BOMBA DE PISTONES	DI		INTERG	0	INTEGRADA
104P24HOA01	HAND-OFF-AUTO BOMBA DE PISTONES	DI		INTERG	1	
104P24RS01	RUN STATUS BOMBA DE PISTONES	DI		INTERG	2	
104P24HS01	PULSADOR START BOMBA DE PISTONES	DI		INTERG	3	
104P24HS02	PULSADOR STOP BOMBA DE PISTONES	DI		INTERG	4	
104R1OL01	OVERLOAD ROTOR-MEZCLADOR	DI		INTERG	5	
104R1HOA01	HAND-OFF-AUTO ROTOR-MEZCLADOR	DI		INTERG	6	
104R1RS01	RUN STATUS FORWARD ROTOR-MEZCLADOR	DI		INTERG	7	
104R1RS02	RUN STATUS REVERSE ROTOR-MEZCLADOR	DI		INTERG	8	
104R1HS01	PULSADOR START ROTOR-MEZCLADOR	DI		INTERG	9	
104R1HS02	PULSADOR STOP ROTOR-MEZCLADOR	DI		INTERG	10	
		DI		INTERG	11	
TAG	DESCRIPCION	TIPO I/O	CHASIS	SLOT	CANAL	
104P24SS01	STARTER BOMBA DE PISTONES	DO		INTERG	0	INTEGRADA
104R1SS01	STARTER FORWARD ROTOR-MEZCLADOR	DO		INTERG	1	
104R1SS02	STARTER REVERSE ROTOR-MEZCLADOR	DO		INTERG	2	
104H1AS01	LUZ PILOTO ROTOCULTOR EN OPERACION	DO		INTERG	3	
104H1AS02	LUZ PILOTO ROTOCULTOR EN FALLA	DO		INTERG	4	
		DO		INTERG	5	
		DO		INTERG	6	
		DO		INTERG	7	
		DO		INTERG	8	
		DO		INTERG	9	
		DO		INTERG	10	
		DO		INTERG	11	
TAG	DESCRIPCION	TIPO I/O	CHASIS	SLOT	CANAL	
104H1YS01	SOLENOIDE YS01	DO		1	0	OW 8
104H1YS02	SOLENOIDE YS02	DO		1	1	
104H1YS03	SOLENOIDE YS03	DO		1	2	
104H1YS04	SOLENOIDE YS04	DO		1	3	
104H1YS05	SOLENOIDE YS05	DO		1	4	
104H1YS06	SOLENOIDE YS06	DO		1	5	
104H1YS07	SOLENOIDE YS07	DO		1	6	
		DO		1	7	
TAG	DESCRIPCION	TIPO I/O	CHASIS	SLOT	CANAL	
104H1HS05	SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO	DI		2	0	IA 161
104H1HS04	SELECTOR VERANO/INVIERNO	DI		2	1	
104H1HS01	PULSADOR START	DI		2	2	
104H1HS02	PULSADOR STOP	DI		2	3	
104H1HS03	PARADA DE EMERGENCIA	DI		2	4	
104R1HS03	SELECTOR FORWARD EN MANUAL ROTOR-MEZCLADOR	DI		2	5	
104R1HS04	SELECTOR REVERSE EN MANUAL ROTOR-MEZCLADOR	DI		2	6	
104H1ZSC01	SENSOR DE PROXIMIDAD NORTE	DI		2	7	
104H1ZSC02	SENSOR DE PROXIMIDAD SUR	DI		2	8	
104H1ZSC03	SENSOR CILINDRO 1 CERRADO	DI		2	9	
104H1ZSC04	SENSOR CILINDRO 2 CERRADO	DI		2	10	
104H1ZSO01	SENSOR CILINDRO 1 ABIERTO	DI		2	11	
104H1ZSO02	SENSOR CILINDRO 2 ABIERTO	DI		2	12	
104H1ZSO03	SENSOR ROTOCULTOR EN EXTREMO NORTE (CONDICION INICIAL)	DI		2	13	
		DI		2	14	
		DI		2	15	

## 10. PLANOS ELÉCTRICOS PLC.

Para este proyecto se utilizó un PLC .ALLEN – BRANDLEY Micrologix 1500 y dos módulos adicionales, El IA161 de entradas digitales y OW8 de salidas digitales, después de la asignación de señales y span de calibración instrumentos chasis micrologix 1500. se procedió a hacer los planos eléctricos para el cableado y documentación del proyecto.

Figura 6. Distribución de señales del plc micrologix 1500 a borneras

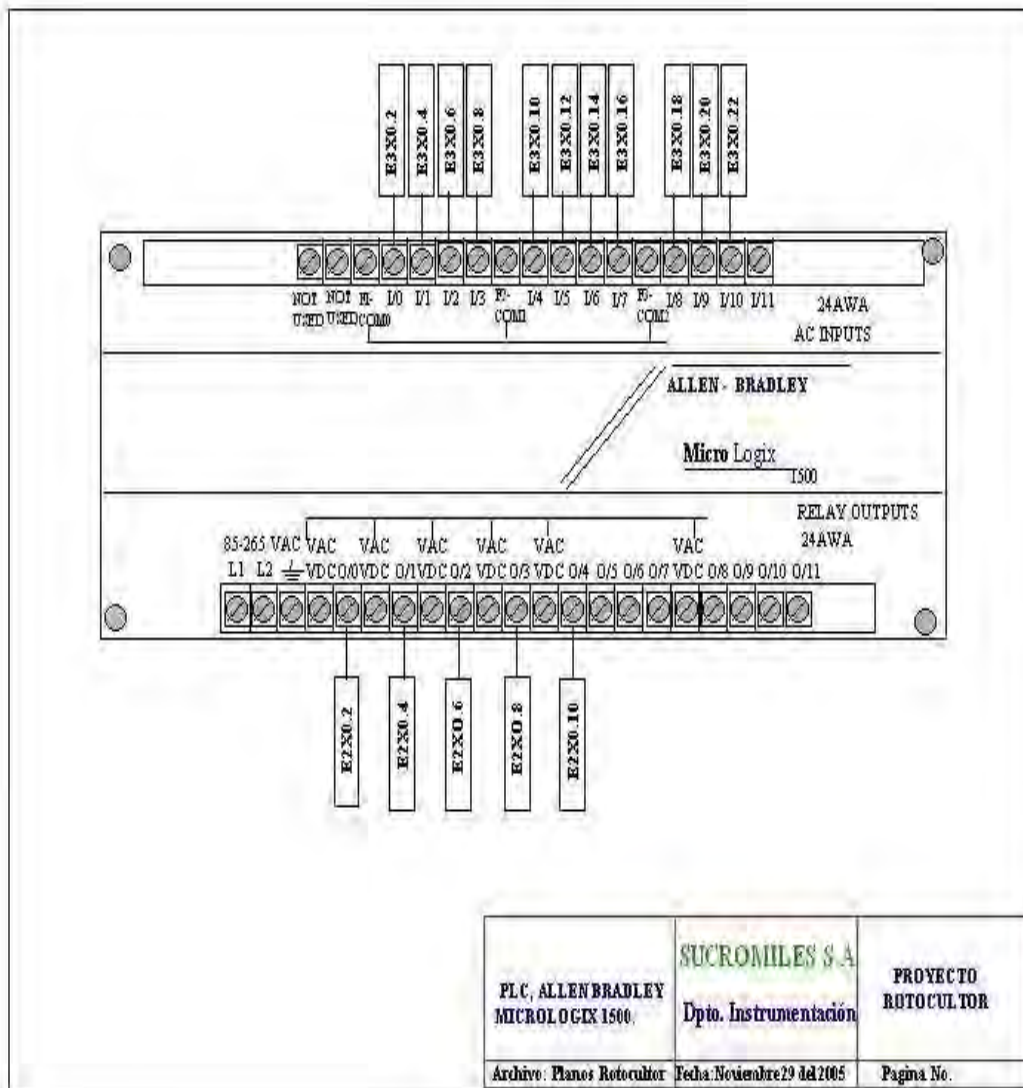


Figura 7.Distribución de señales del modulo IA 161 a borneras

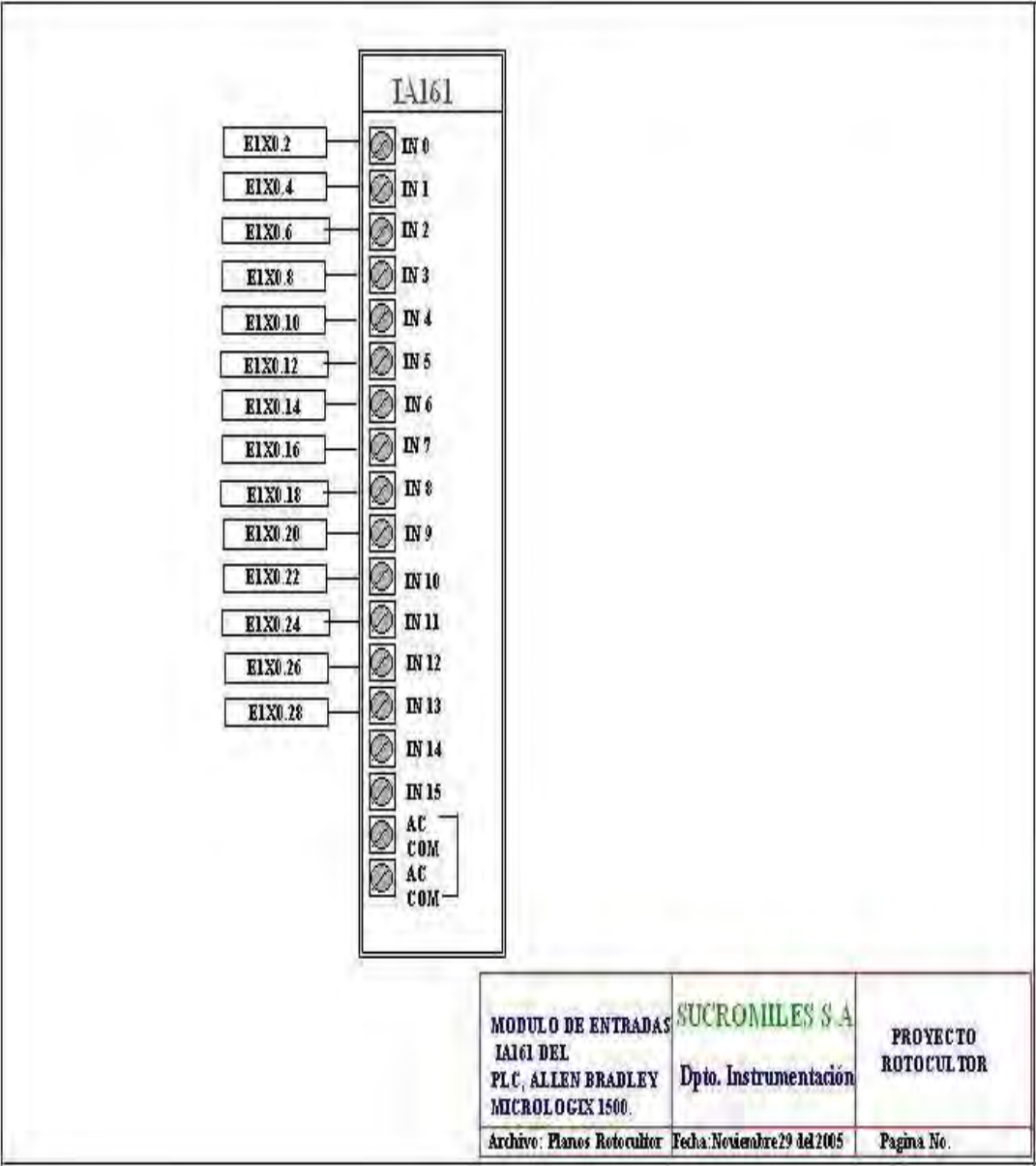


Figura 8. Distribución de señales del modulo OW8 a borneras

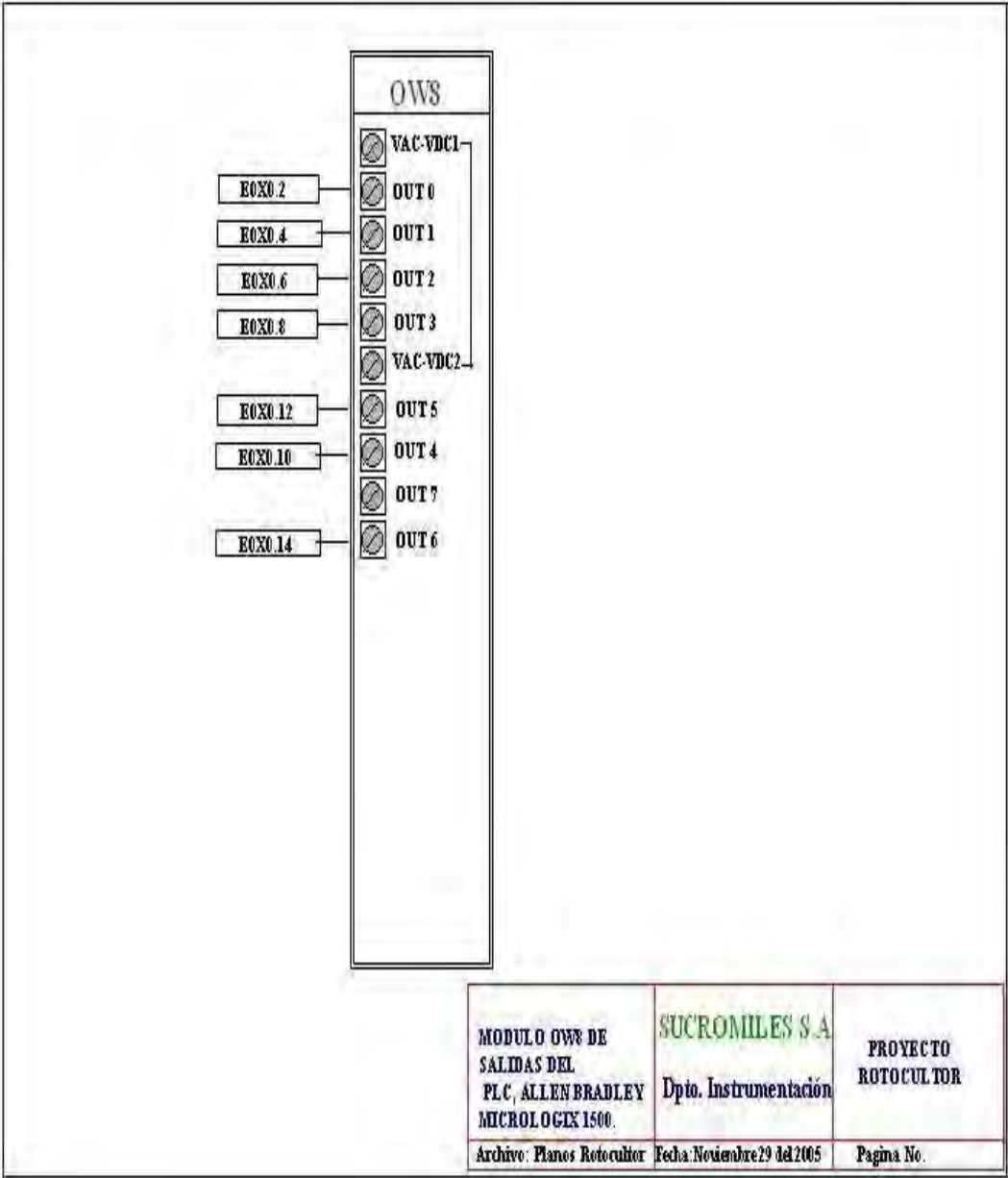


Figura 9. Bornera con fusibles para entradas y salidas del plc micrologix 1500 y salidas modulo OW8

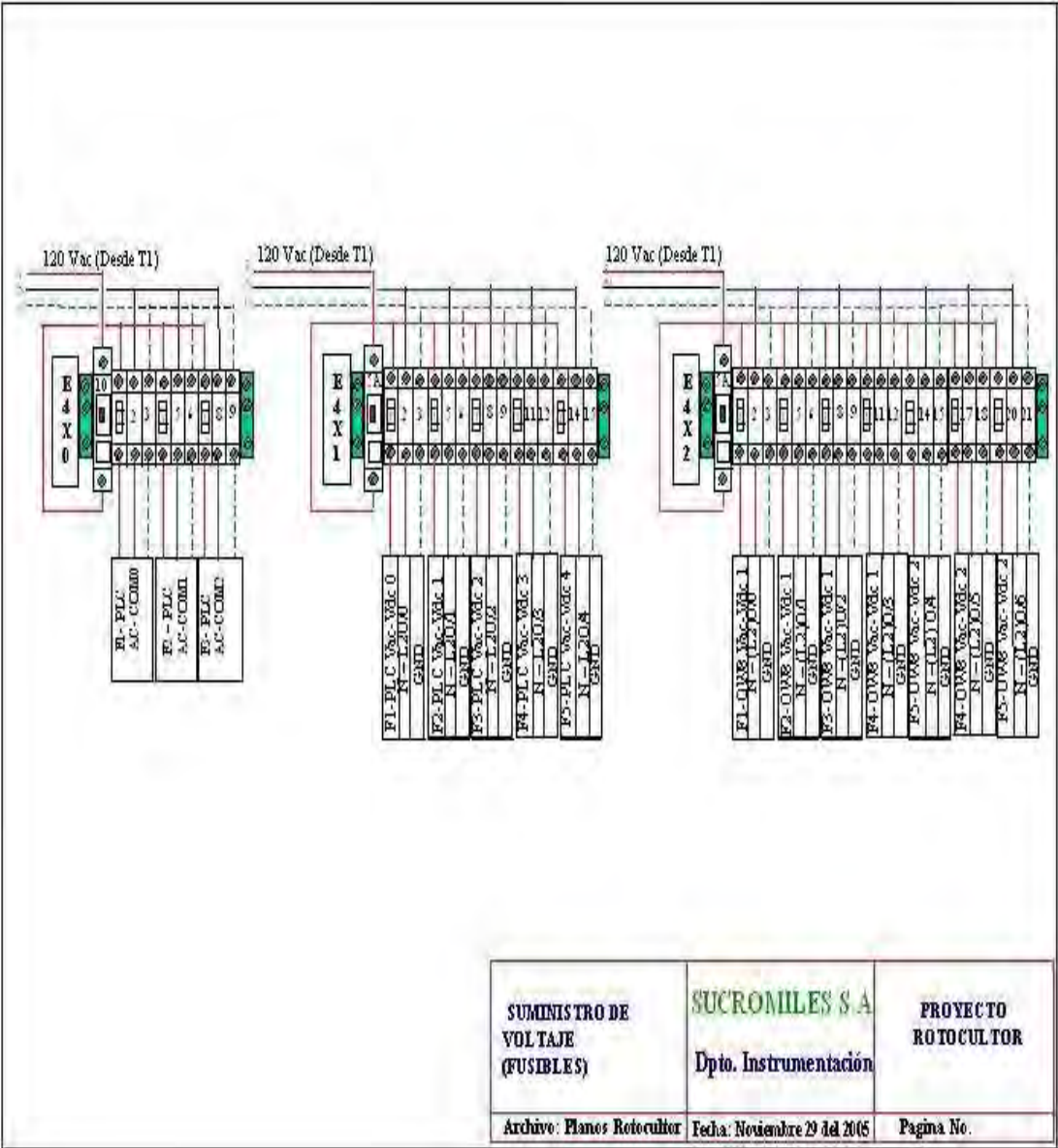




Figura 10. Bornera con fusibles para salida del modulo IA161

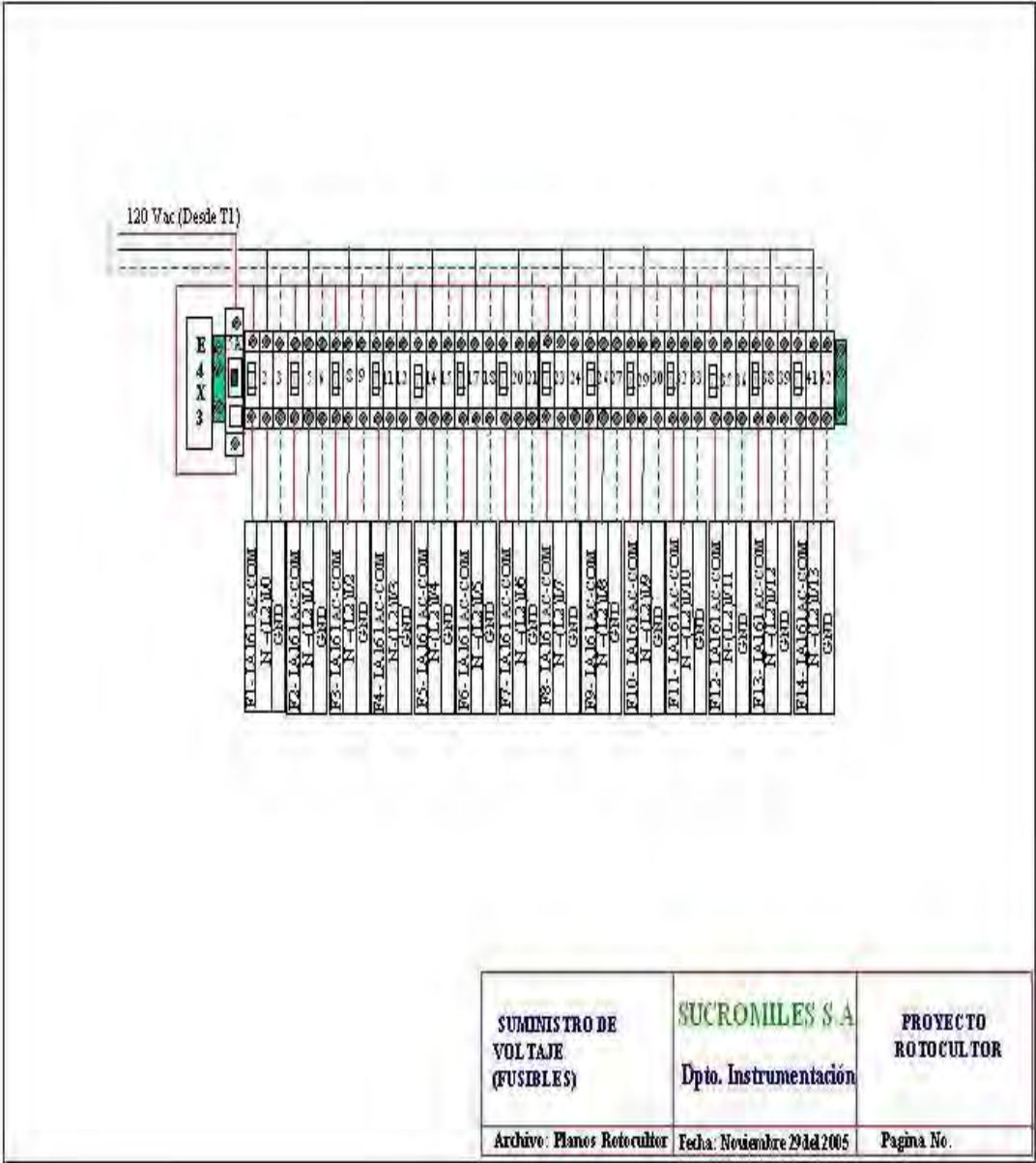




Figura 11. Bornera de fusibles para válvulas

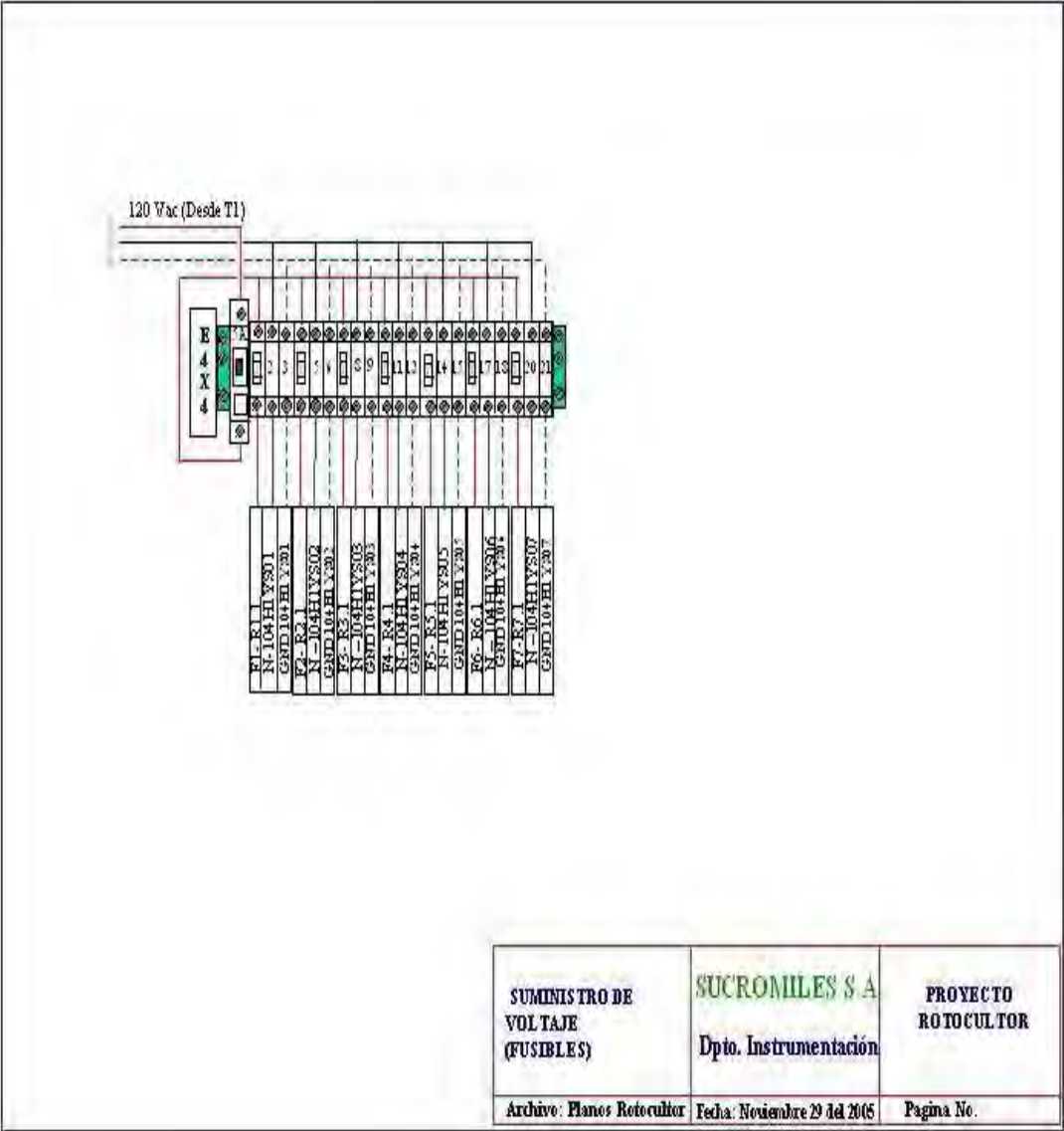


Figura 12. Bornera de entradas digitales integradas del plc micrologix 1500

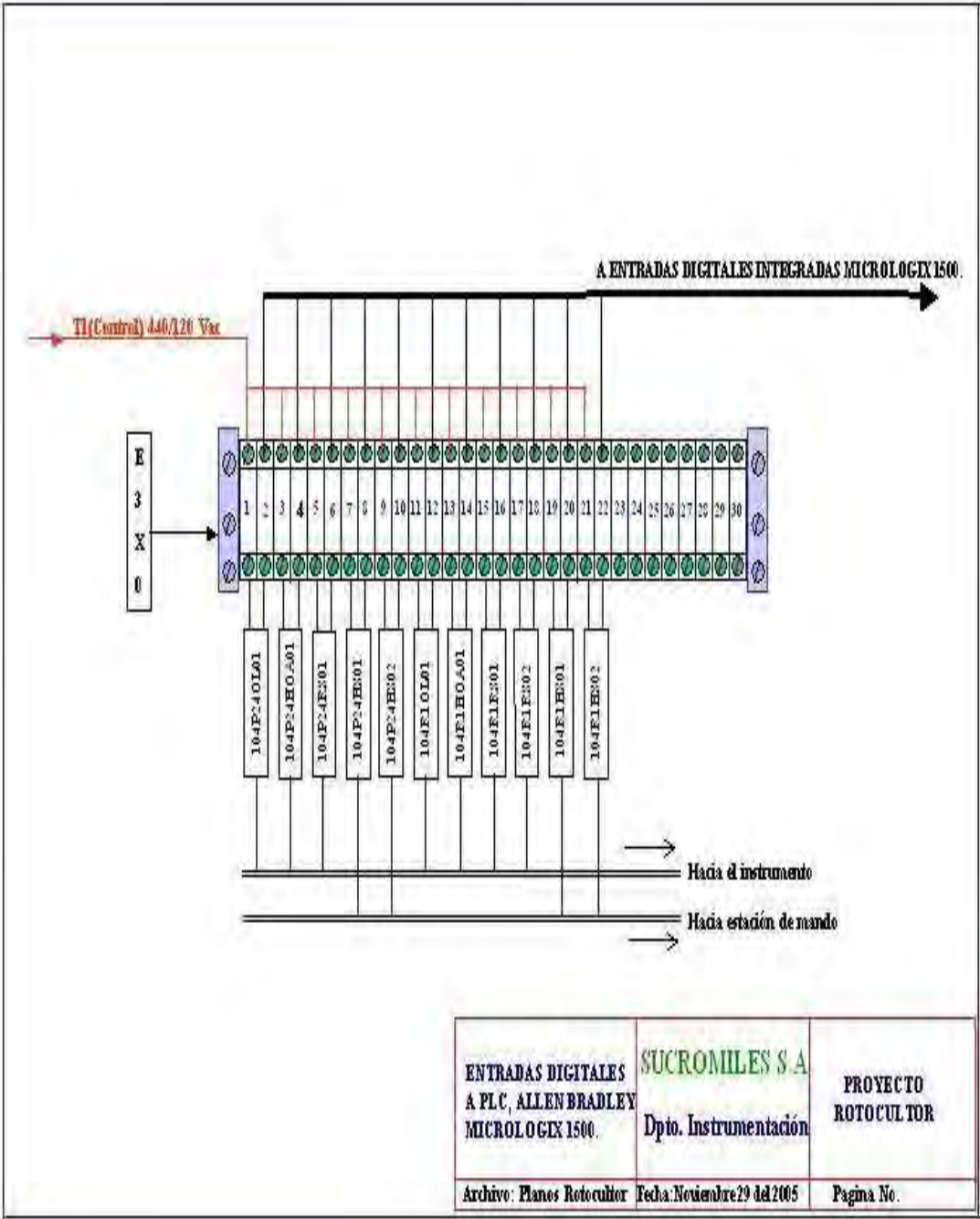


Figura 13.Bornera de salidas digitales integradas del plc micrologix 1500

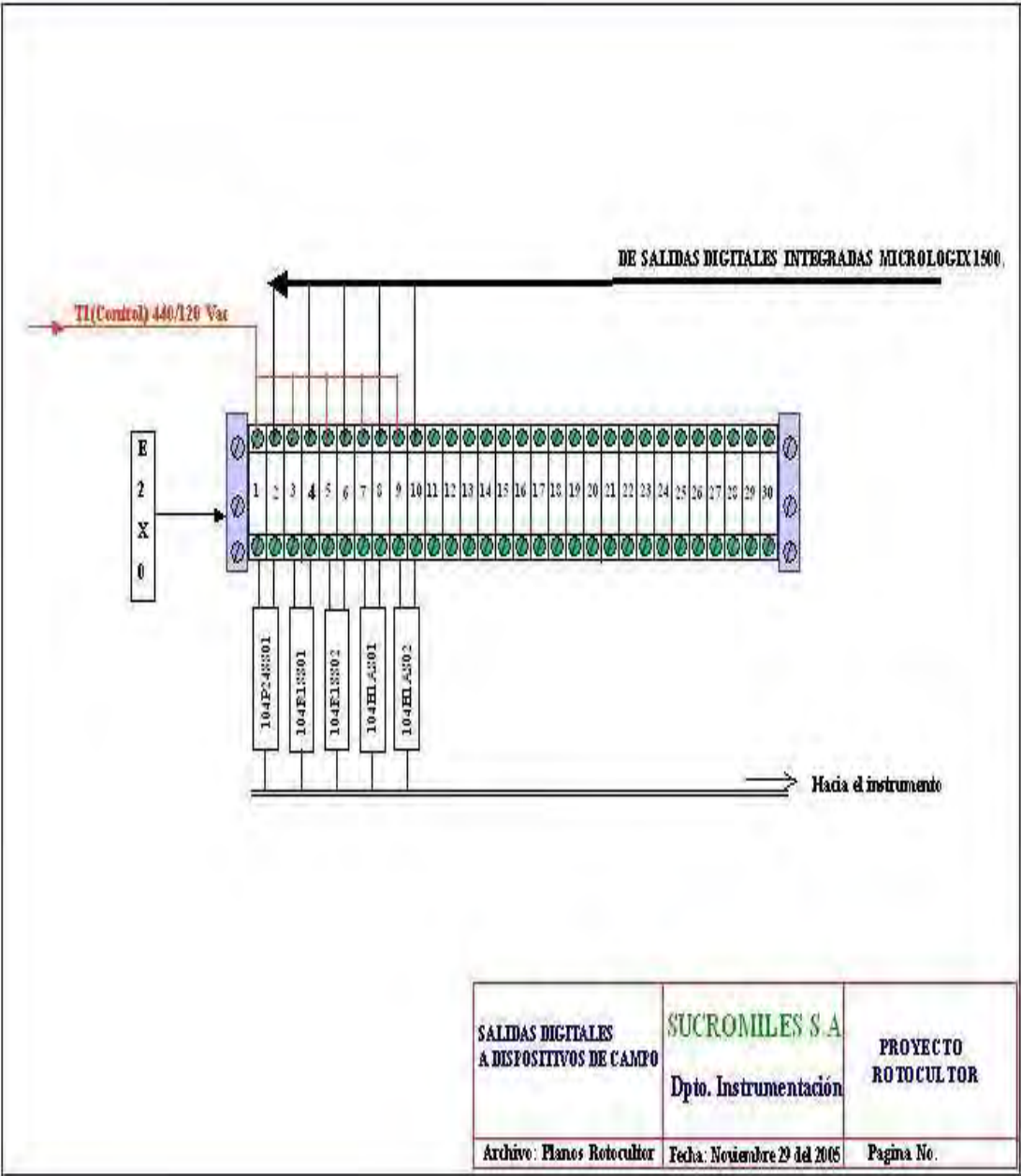


Figura 14.Bornera de entradas digitales del modulo IA161

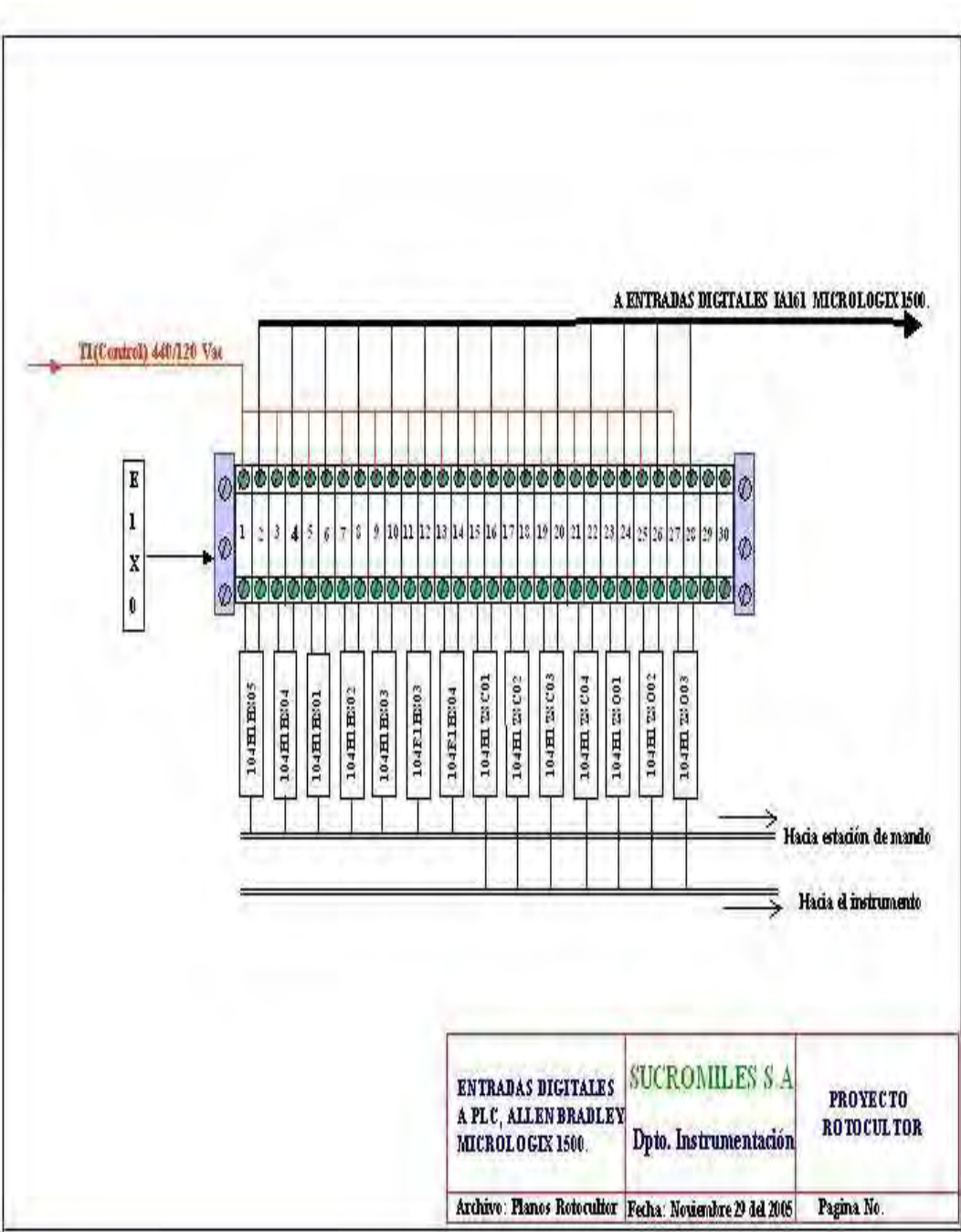


Figura 15. Bornera de salidas digitales del modulo OW8

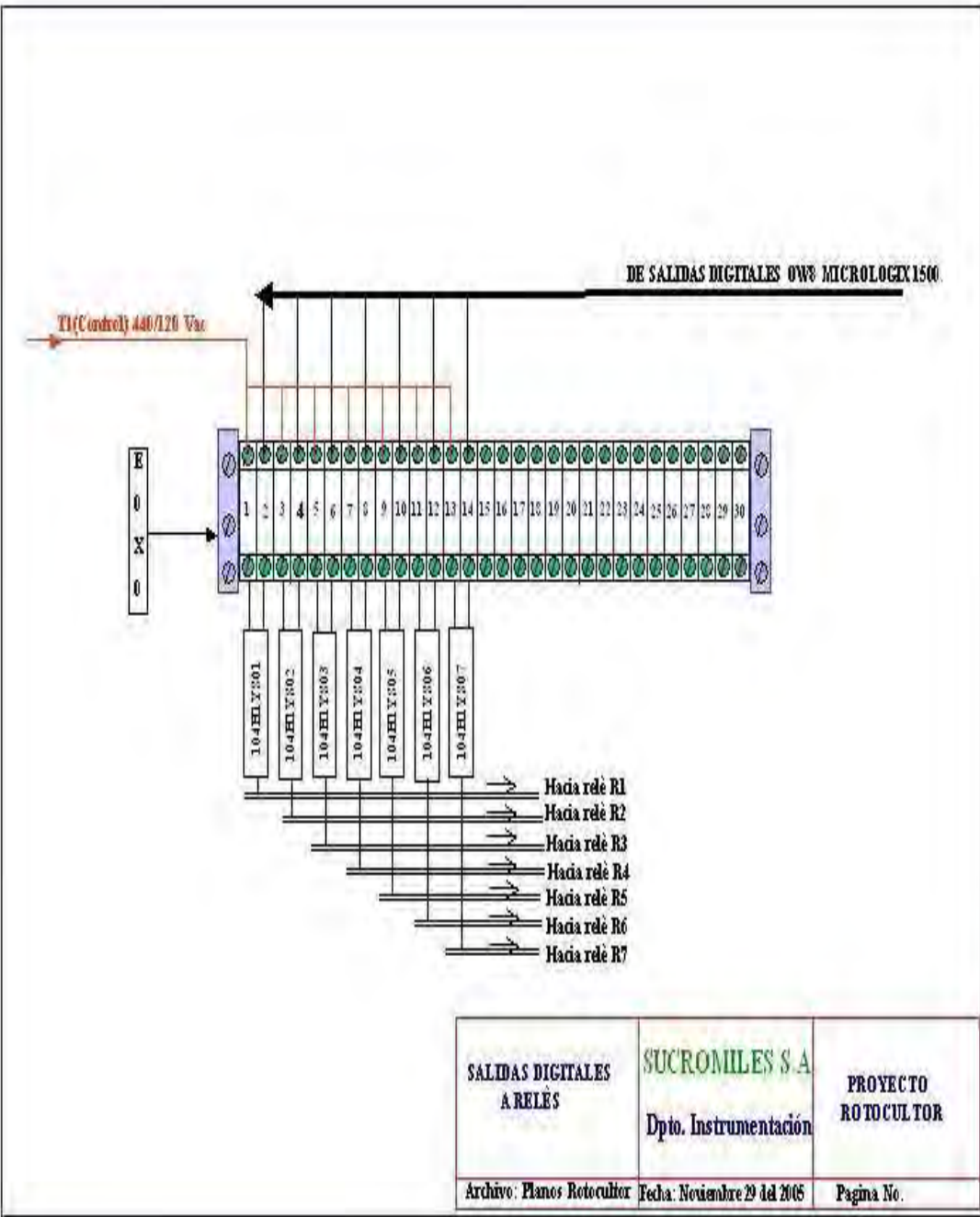


Figura 16. Relees con señales para válvulas

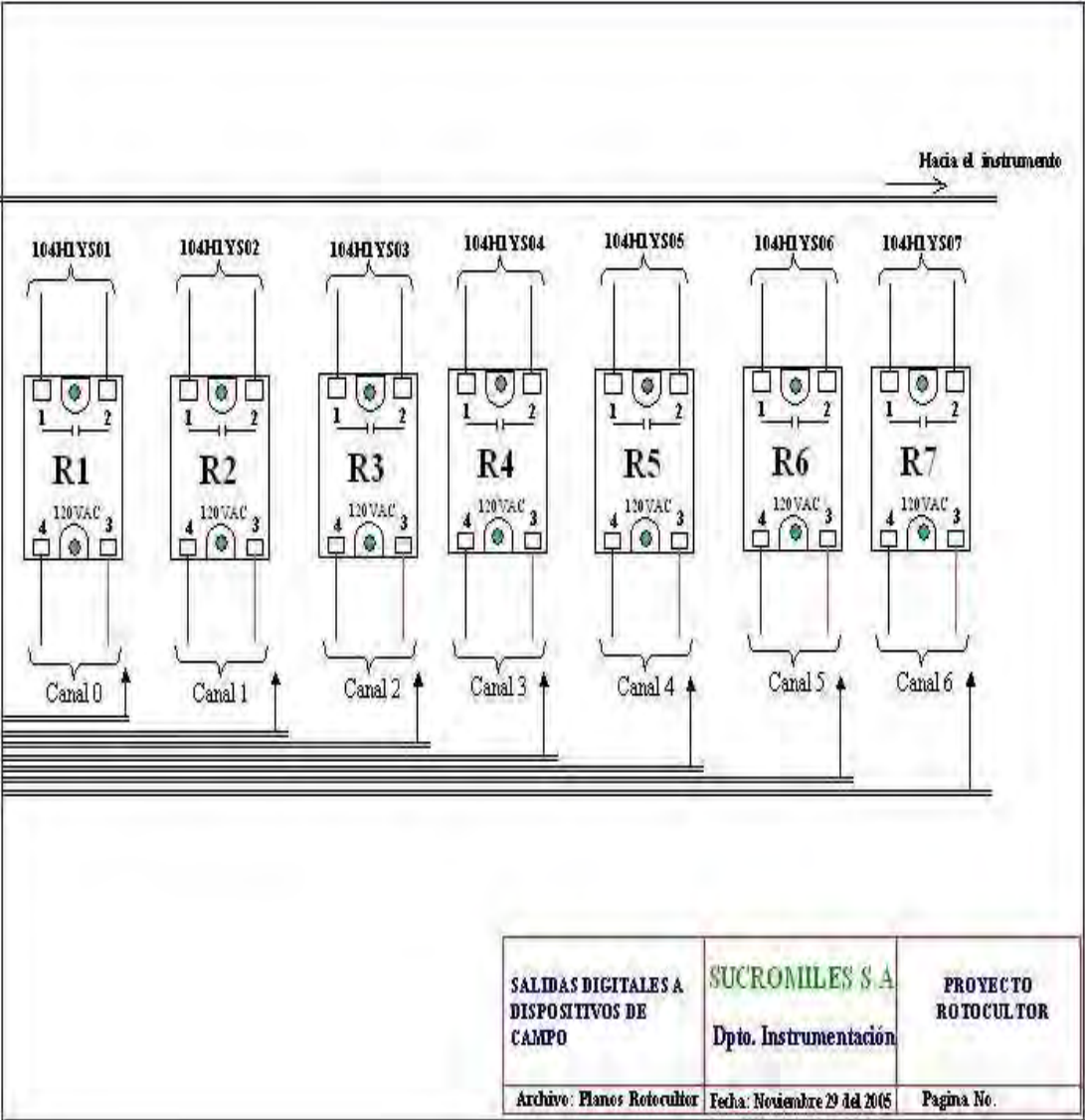




Figura 17.Cubil para plc rotocultor

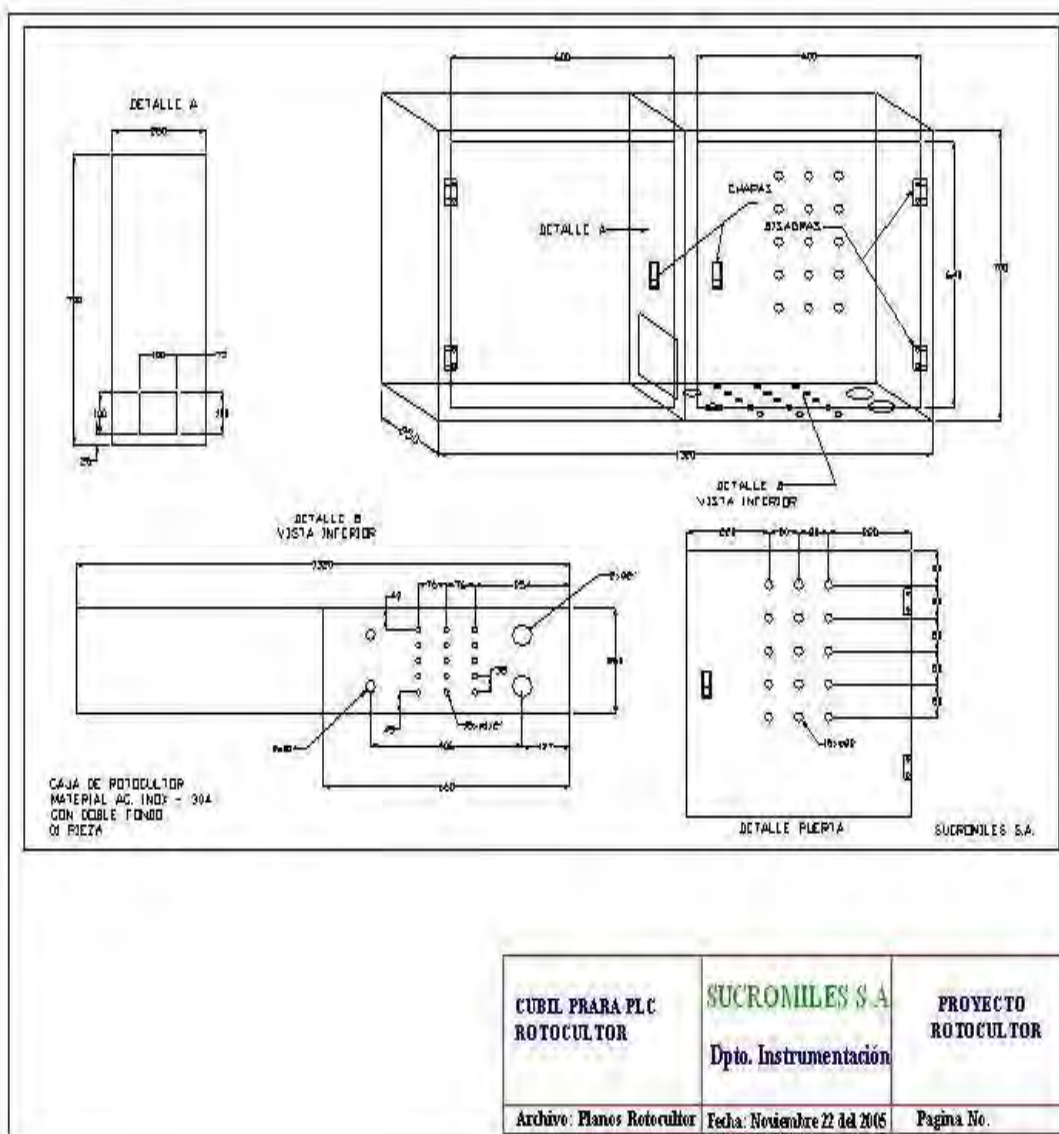
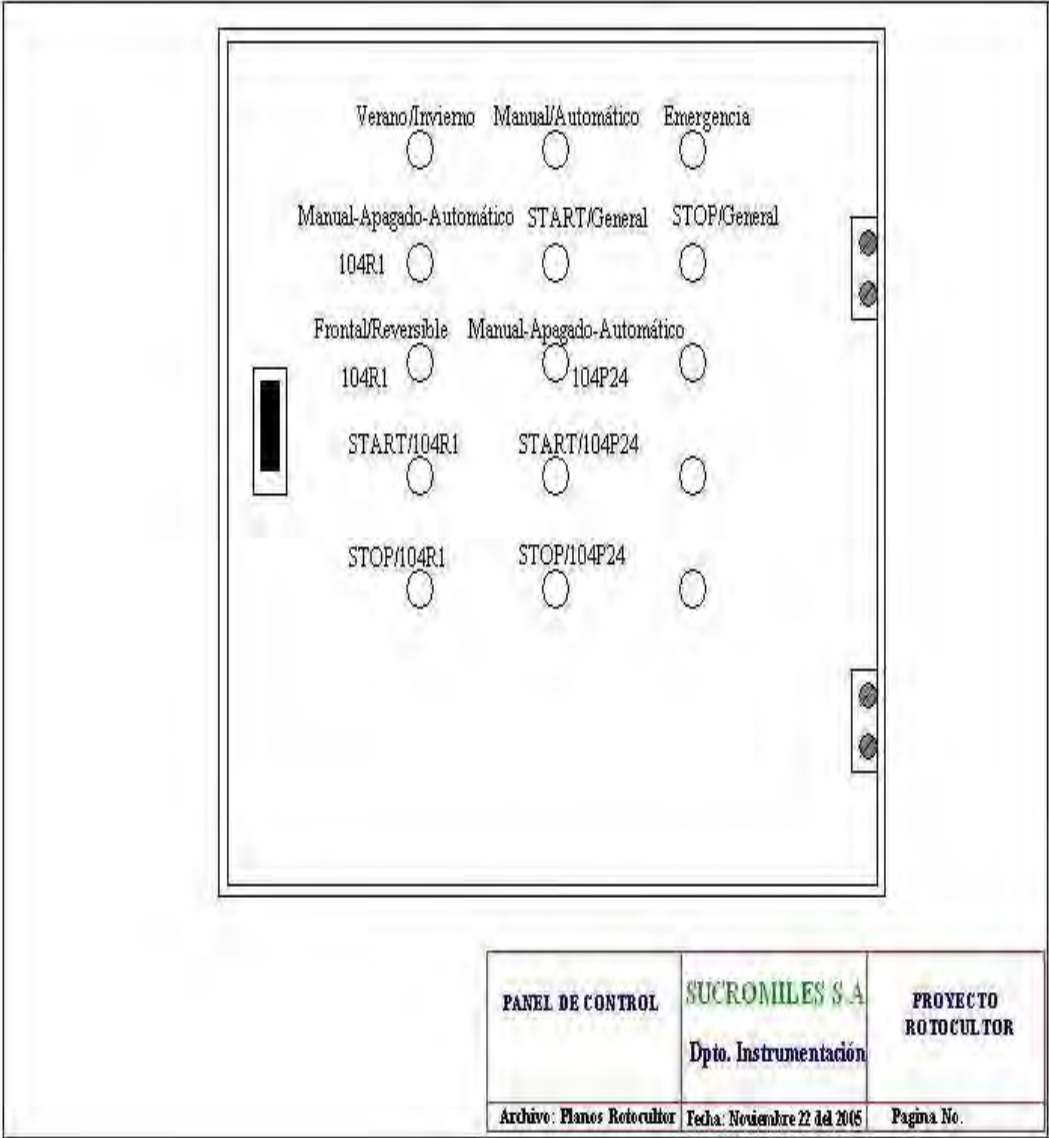


Figura 18. Panel de control





## **11. MANUAL DE OPERACIÓN**

### **11.1 PANEL DE CONTROL**

El panel de control del rotocultor esta compuesto por los siguientes elementos:

- Selector Manual / automático.
- Selector Verano / invierno.
- Selector giro Frontal / reversible (motor 104R1).
- Botonera Start/Stop del sistema: Selector para colocar en funcionamiento/detener el funcionamiento del rotocultor.
- Botonera Start/Stop de la bomba 104P24 (motor flujo hidráulico del sistema).
- Botonera Start/Stop motor 104R1.
- Botón Emergencia.
- Luces indicadoras:
  - Rotocultor en operación.
  - Falla del rotocultor.

## **11.2 MODOS DE OPERACIÓN**

- El rotocultor puede empezar su operación cuando el selector Verano / invierno este en la posición deseada para la operación a ejecutar y moviendo el selector Manual / automático, a Automático, posterior a esto se presiona el botón de START ejecutándose las tareas programadas.
- En forma manual, se debe mover el selector Manual / automático, a Manual. En este modo solo se prueba el correcto funcionamiento de los motores .para la operación del motor 104R1, se mueve el selector de giro Frontal / reversible según lo que se quiera verificar, posteriormente el botón Start. Si se quiere verificar el modo contrario se debe presionar STOP y posteriormente cambiar el selector al modo contrario y presionar START nuevamente. Para el motor 104P24 se presiona START /STOP para verificar su funcionamiento.

### **11.3 ALARMAS Y DISPAROS**

Existen condiciones que pueden detener la operación del rotocultor. Para restablecer esta condición de falla (reset de falla) existen las siguientes alternativas:

- La falla se puede restablecer Presionando Stop general, Con lo cual se entra a una secuencia de reposicionamiento en el norte de la fosa.
- Situación de falla general: después de reconocer la falla se mueve el selector Manual / automático a la posición Automático posteriormente START general y así el sistema se reposiciona y vuelve a empezar su secuencia desde el principio.

Condiciones de alarma:

- Las alarmas se dan por falla en los térmicos y auxiliares de los motores.
- Presionando el botón de emergencia.

### **11.4 PASOS DE ARRANQUE RAPIDO**

- Selector en modo automático, selector Verano / invierno en el modo deseado, Presionar START general.

## **12.CONCLUSIONES**

**12.1** El método usado para llevar a cabo la programación del PLC para el rotocultor nos permite alcanzar nuestras metas de desarrollo y diseño de una forma supremamente eficaz, Utilizando las herramientas adquiridas en la formación como profesionales dadas por la universidad, en este caso la narrativa de control y el ladder. Con los cuales se logro un trabajo estructurado, ordenado y satisfaciendo todas las expectativas esperadas por la empresa SUCROMILES S.A.

**12.2** También es de anotar la facilidad de uso de las herramientas que fueron utilizadas para el desarrollo y su especial manejo , su respaldo que permitió tener una gran cantidad de información necesaria para llevar a cabo esta compleja tarea , igualmente es fácil encontrar ayudas de estas herramientas que permite hacer que esta clase de desarrollos sean útiles y fáciles de usar . Es de esta forma que fue posible hacer el programa que llevara el PLC del rotocultor.

**12.3** Con la implementación y puesta en marcha del rotocultor se tendrá una herramienta que facilitara un uso eficiente de los recursos disponibles (mano de obra, herramientas y material prima), garantizando mayor cantidad de producto listo para empaque, en un menor tiempo y flujo constante. Ya que esta maquina ahorrara tiempo de varios operarios encargados de esta tarea, la cual es exhausta y tediosa.

## **BIBLIOGRAFIA**

GARCIA MORENO, Emilio. Automatización de procesos industriales. Madrid: Alfaomega Grupo editor, 2001. 586p.

ORTIZ ROSAS, Adolfo .Introducción a la programación de autómatas. Santiago de Cali: Instituto Tecnológico Municipal Antonio José Camacho, 2000. 172p.

PIEDRAFITA MORENO, Ramón. Ingeniería de la automatización industrial. Madrid: Alfaomega Grupo editor, 2000. 423p.

SUCROMILES S.A. Información procesos industriales y documentación. Cali, 2002. 153 p.

## **ANEXO A.**

### **FOTOS ROTOCULTOR**

Figura 20. Planta de enmiendas



Figura 21. Invernadero rotocultor





Figura 22. Fosa rotocultor



Figura 23. Fosa dos futura aplicación rotocultor



Figura24. Fosa tres futura aplicación rotocultor





Figura 25. Fosa cuatro futura aplicación rotocultor



Figura26. Montaje del rotocultor



Figura 27. Montaje aspas rotocultor





Figura 28. Vista lateral rotocultor



Figura 29. Vista superior rotocultor



Figura 30. Última fase ensamble rotocultor



Figura 31. Sistema hidráulico





Figura 32. Plc

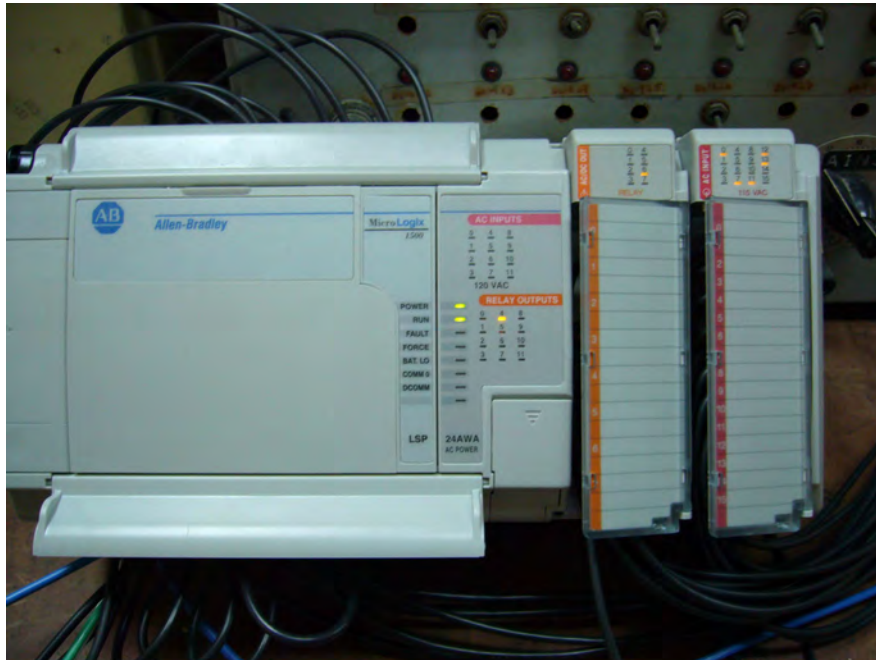


Figura 33. Banco de prueba plc





Figura 34. Banco de prueba vista lateral izquierda



Figura 35. Banco de prueba vista lateral derecha



Figura 36. Cubiles plc y sistema eléctrico



Figura 37. Panel de control





Figura 38. Cubil dos



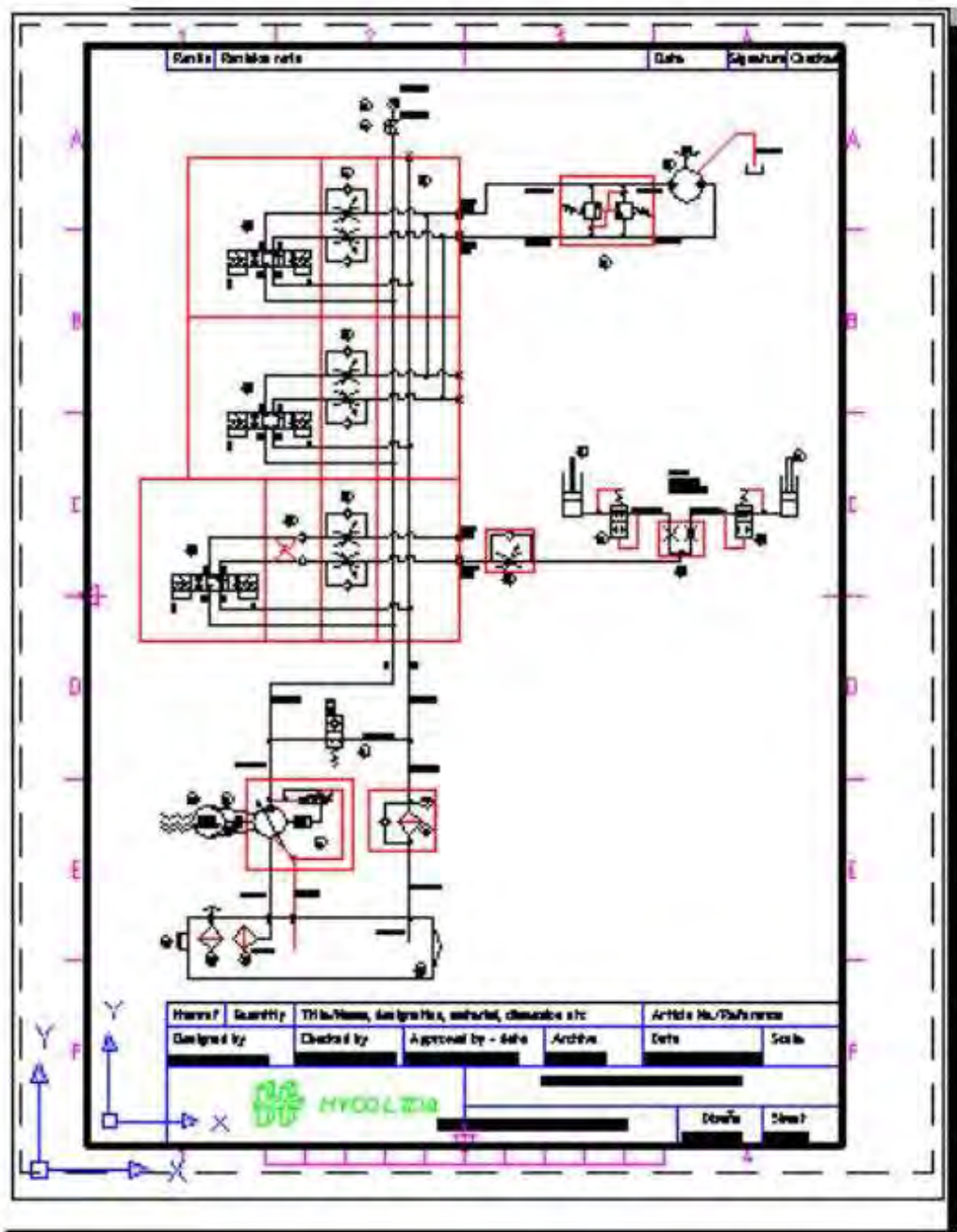
Figura 39. Cubil plc



ANEXO B.

DISEÑO HIDRÁULICO ROTOCULTOR.

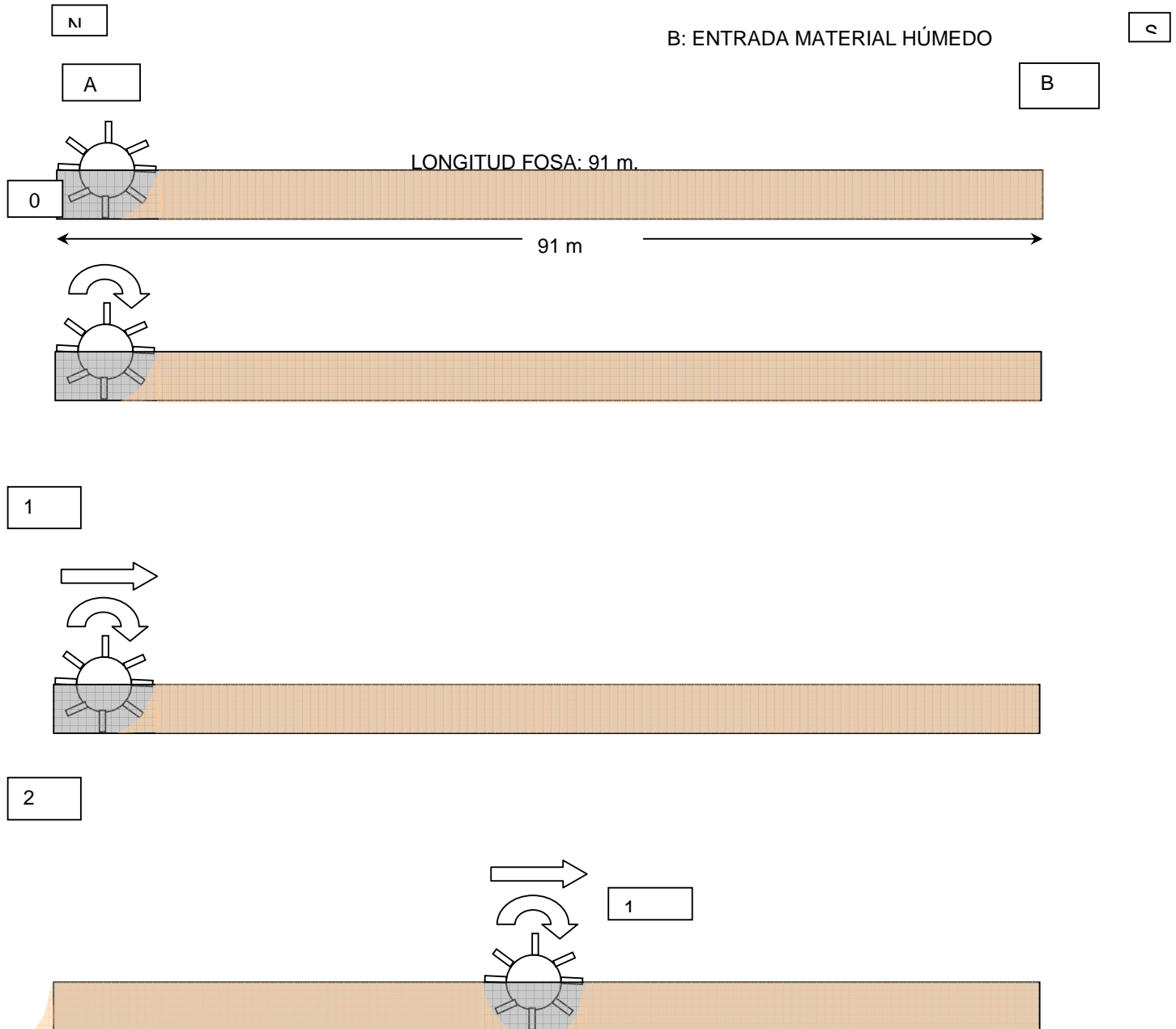
Figura 40. Diseño hidráulico



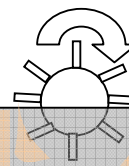
REPRESENTACIÓN GRÁFICA OPERACIÓN ROTOCULTOR EN VERANO  
FLUJO PISTÓN Y COMPLETAMENTE MEZCLADO CON UNA FOSA  
VISTA LATERAL

A: SALIDA MATERIAL SECO

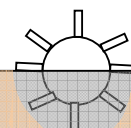
B: ENTRADA MATERIAL HÚMEDO



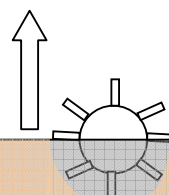
3



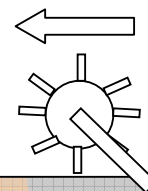
4 y 5



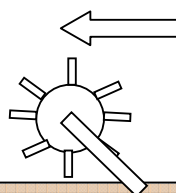
11

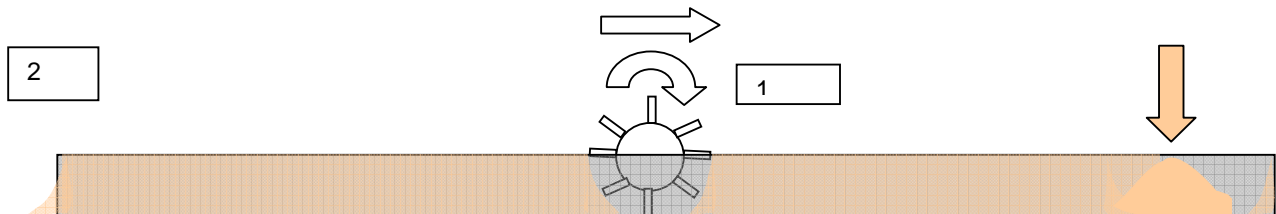
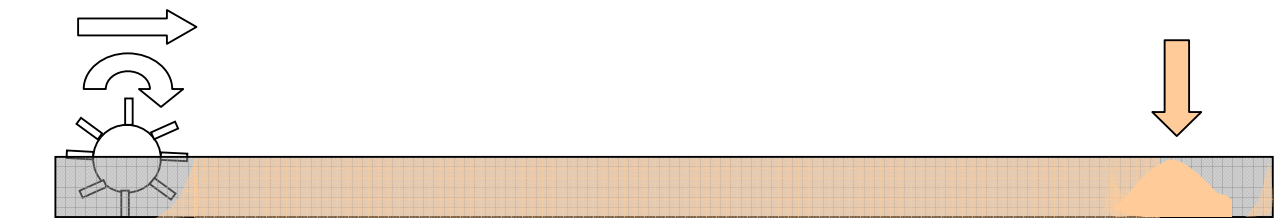
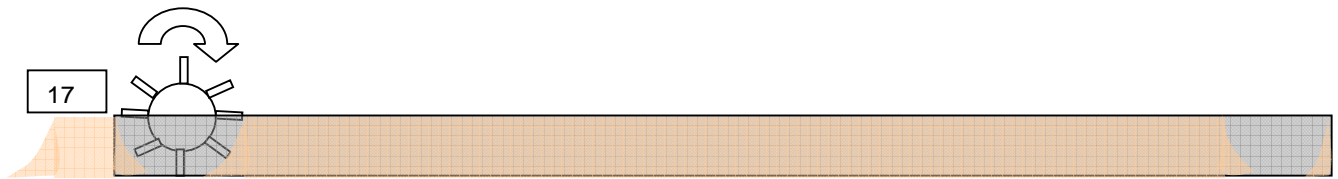
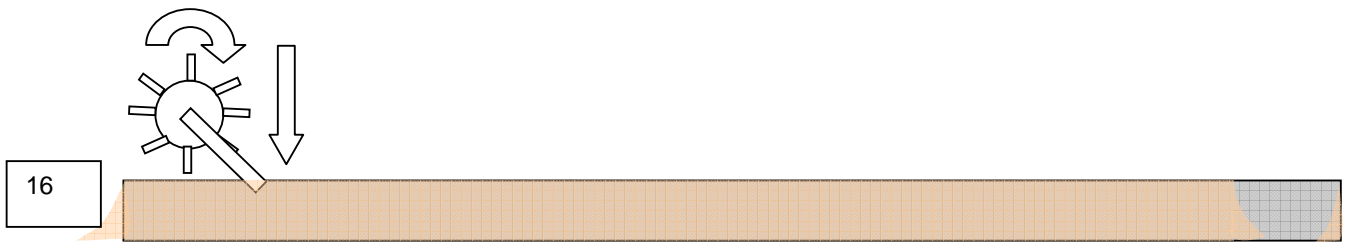
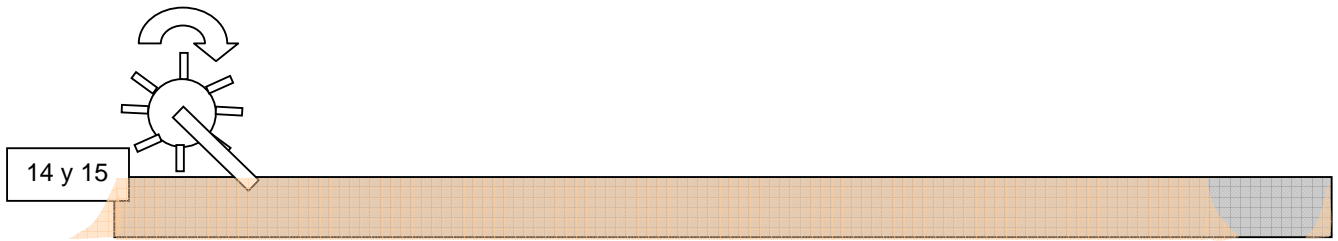


12 y 13

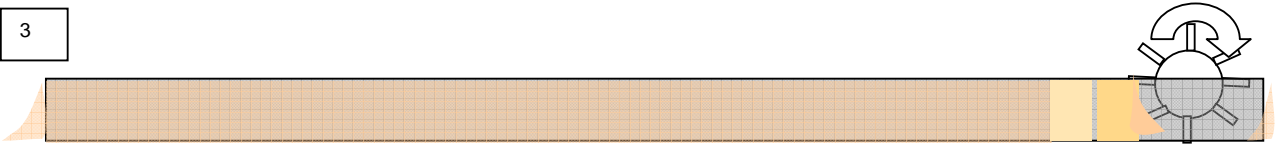


7





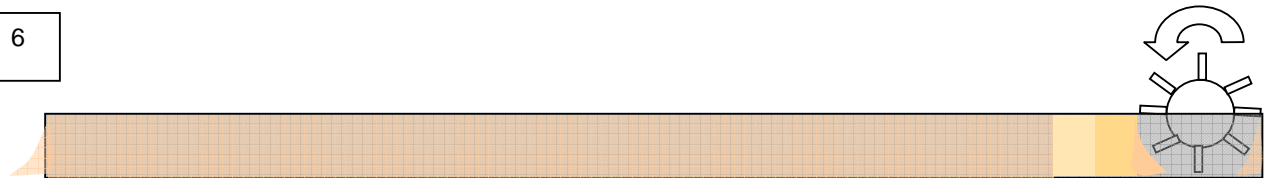
3



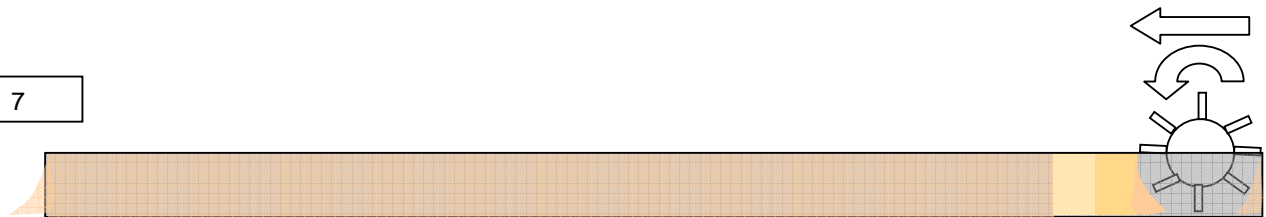
4 y 5



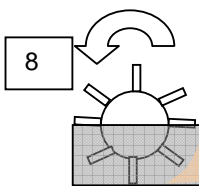
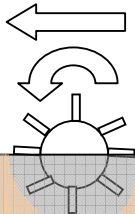
6



7



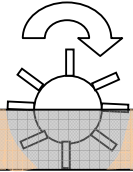
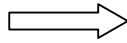
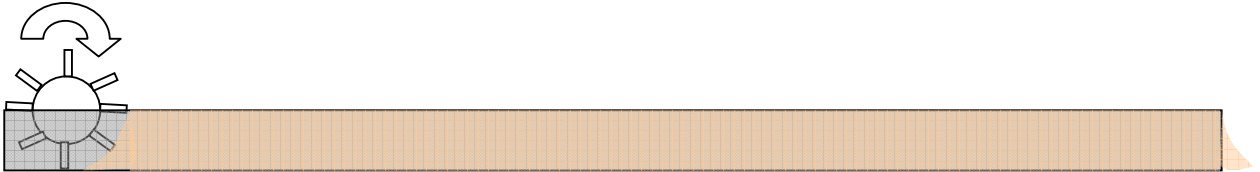
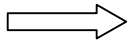
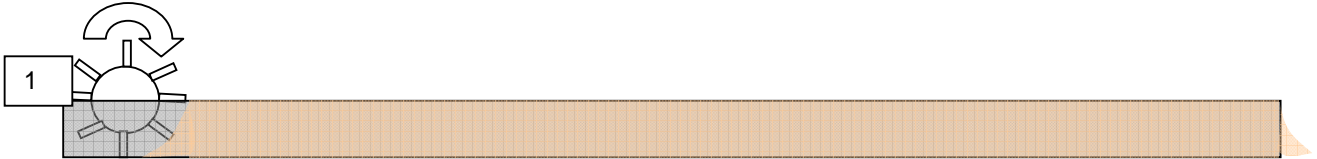
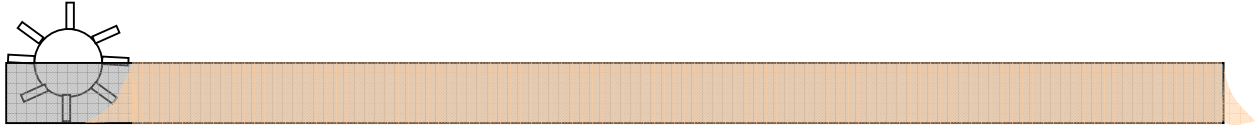
1



8



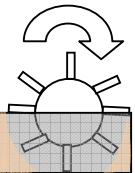
9 y 10



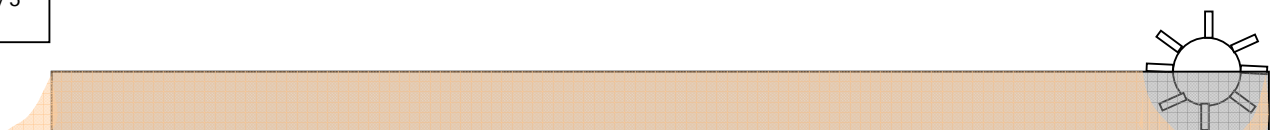
1

2

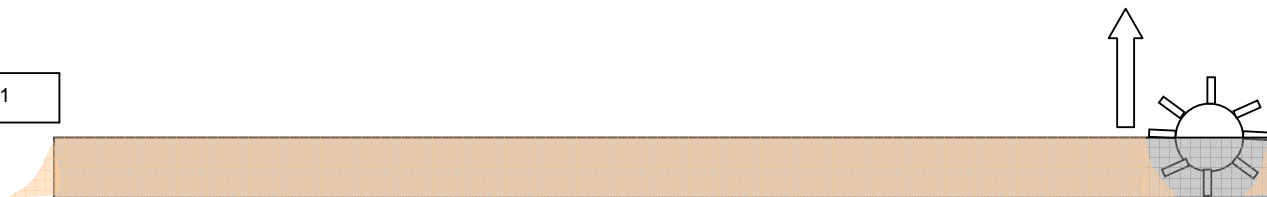
3



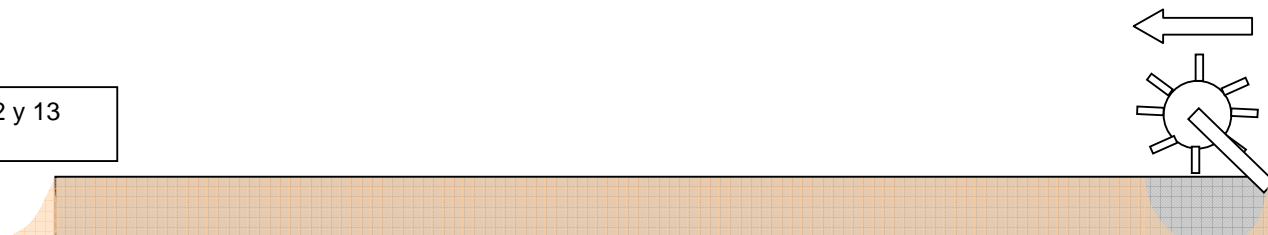
4 y 5



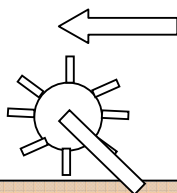
11



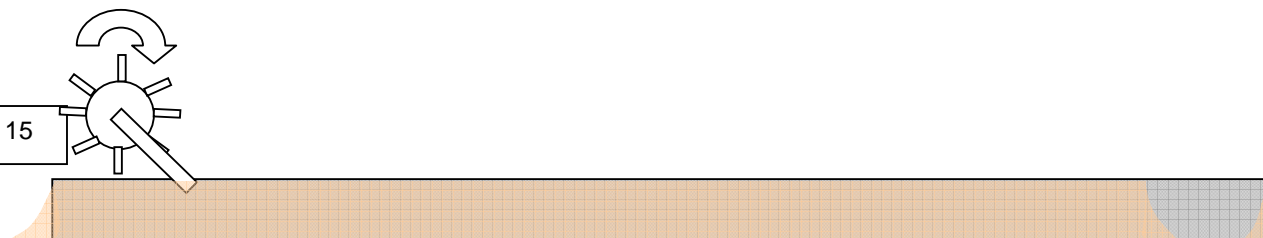
12 y 13

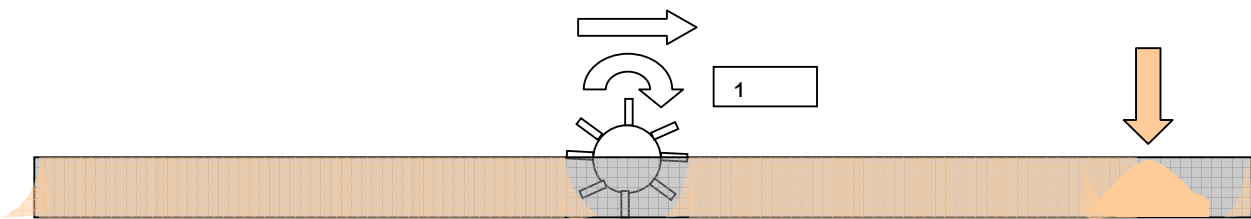
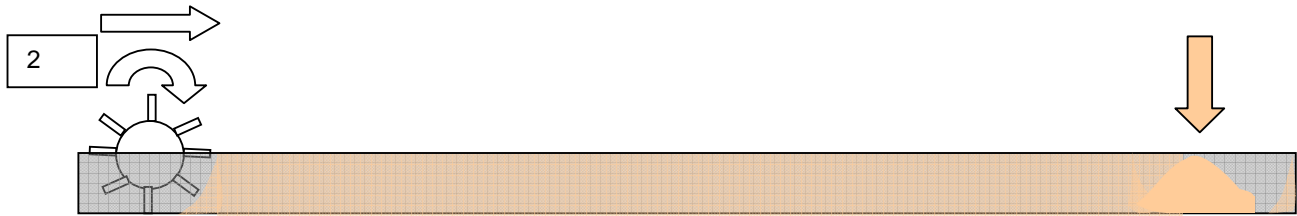
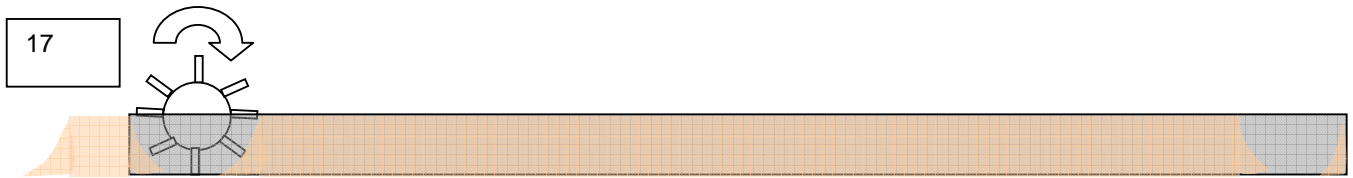
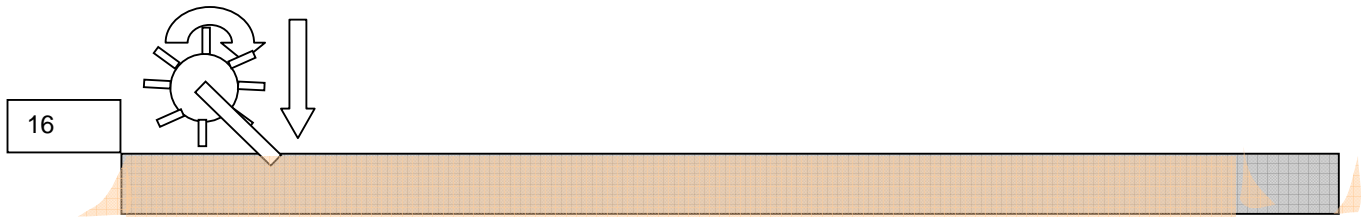


7

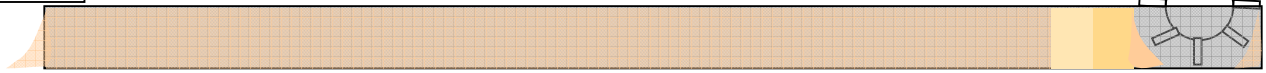


14 y 15

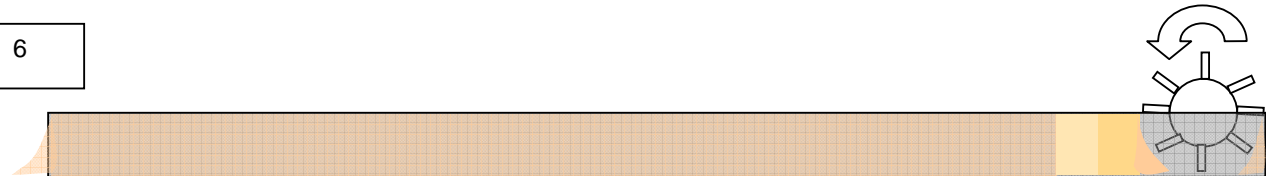




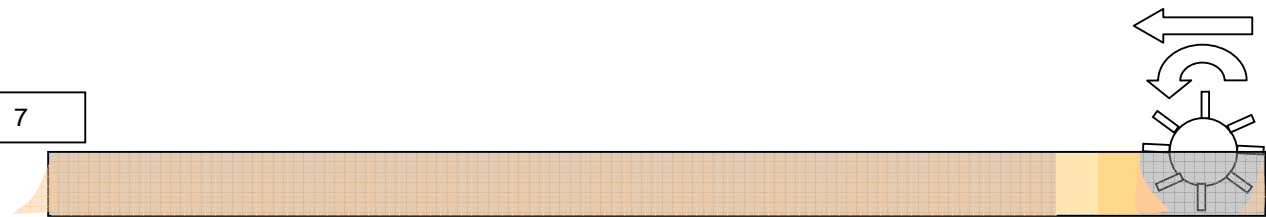
4 y 5



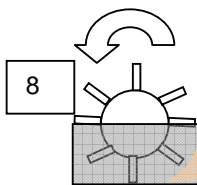
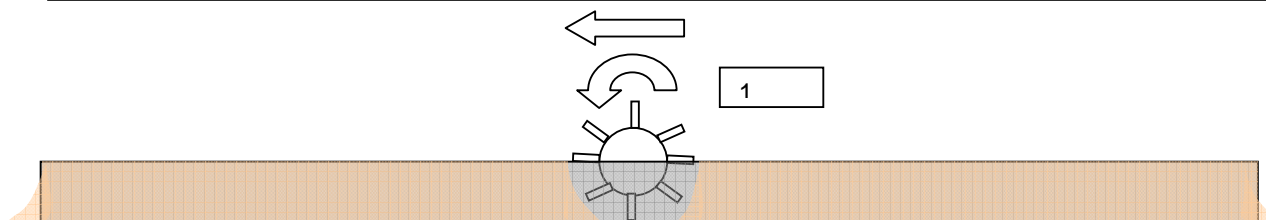
6



7

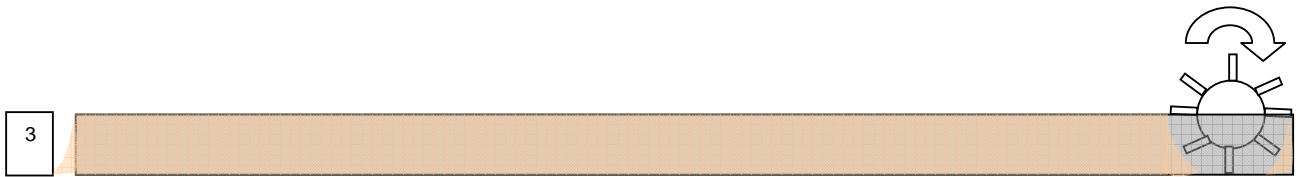
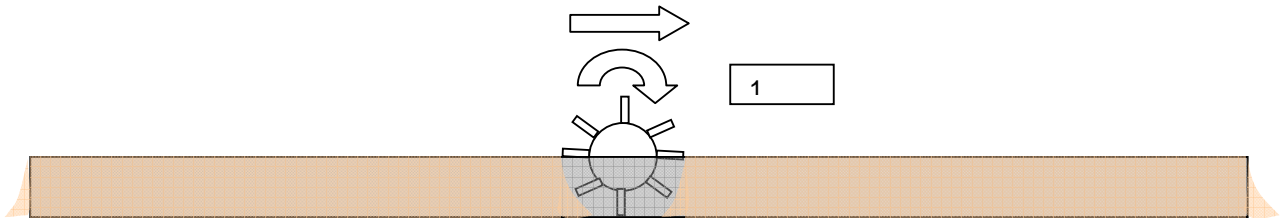
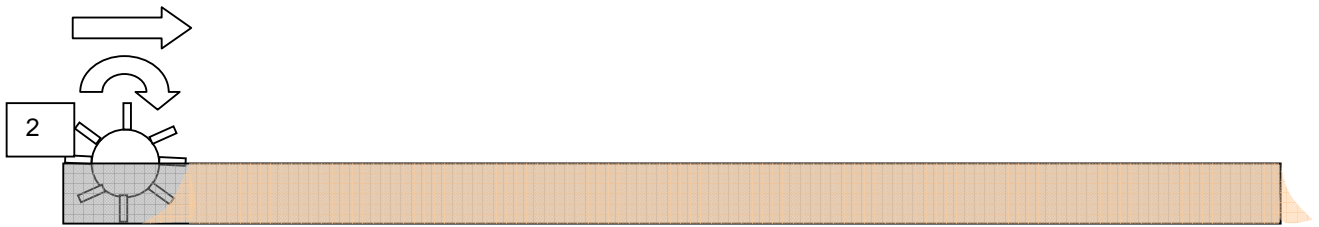
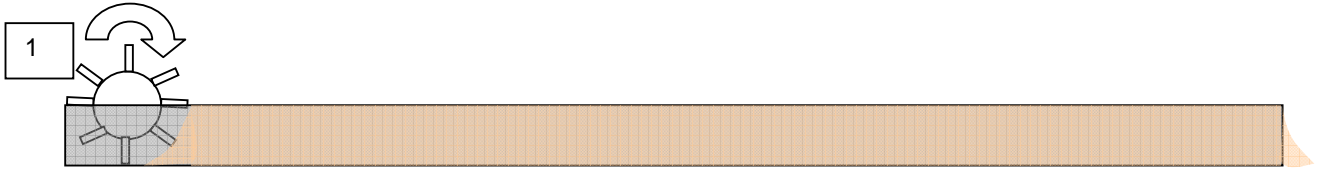


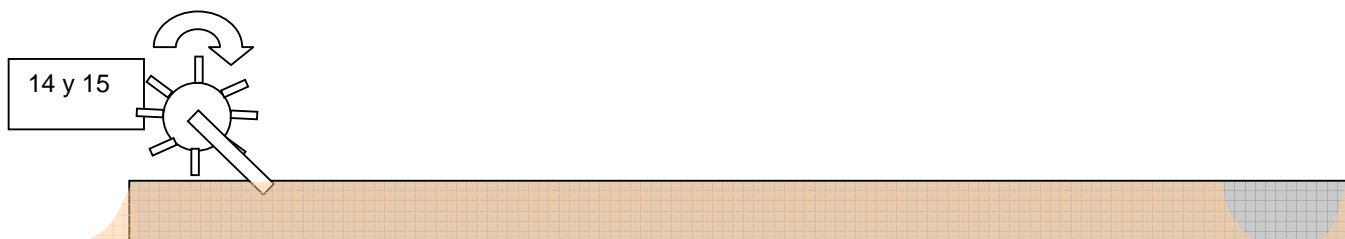
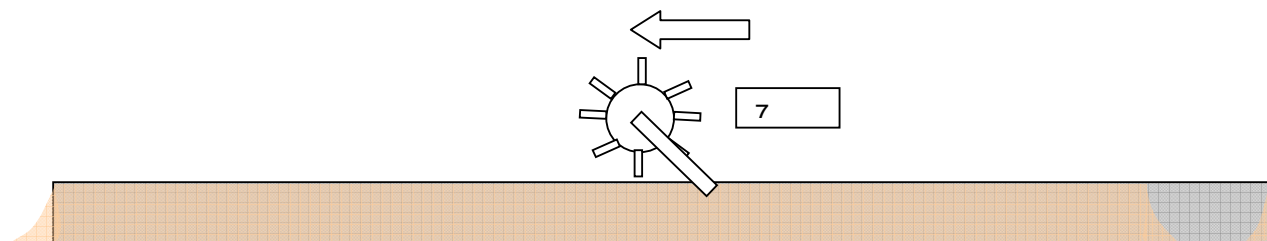
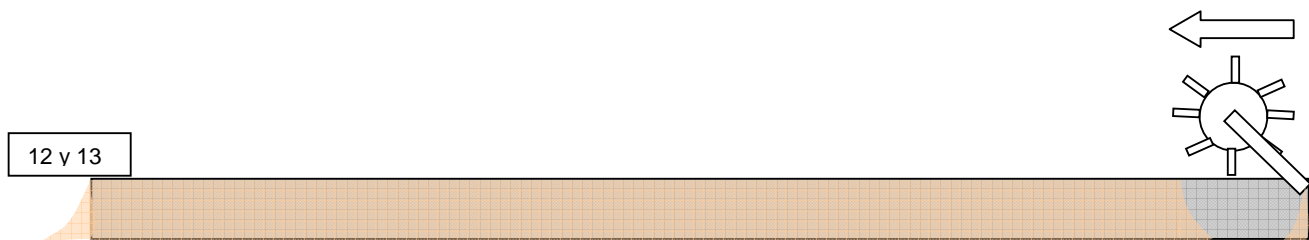
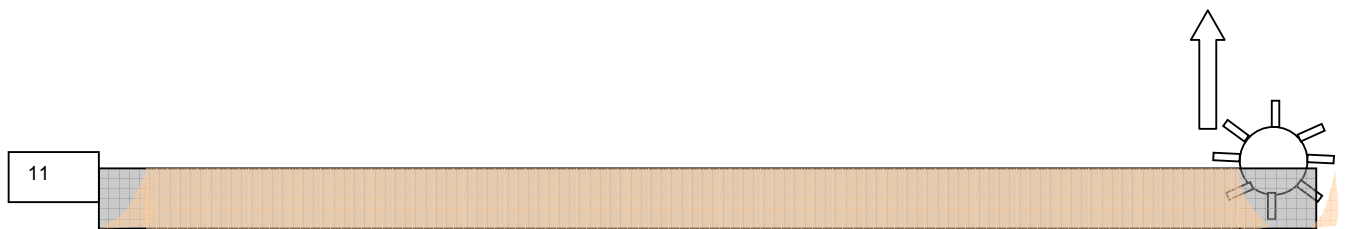
1

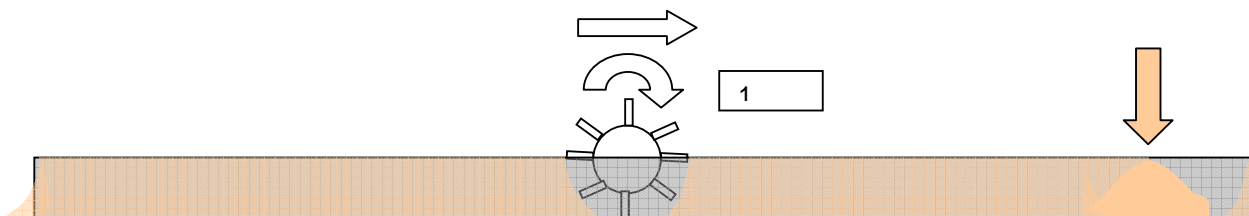
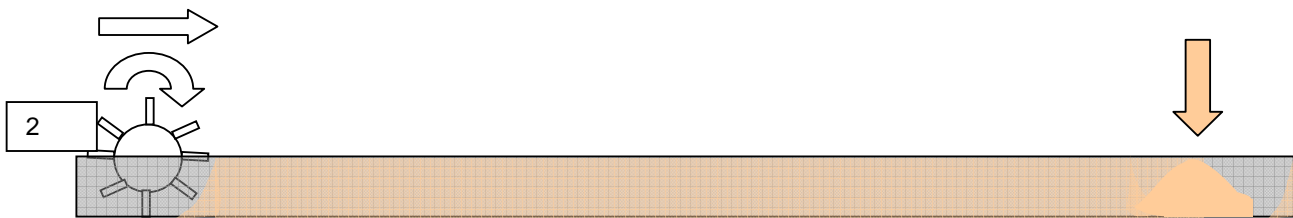
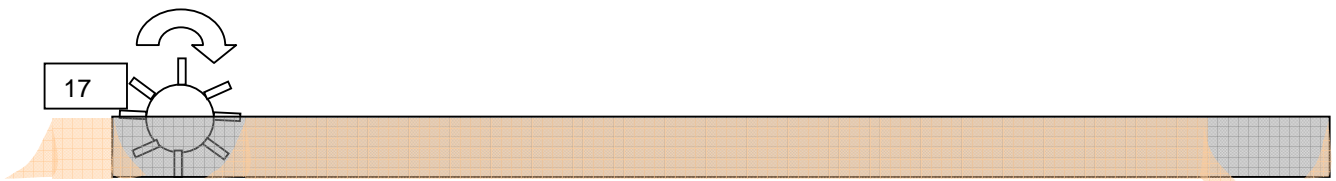
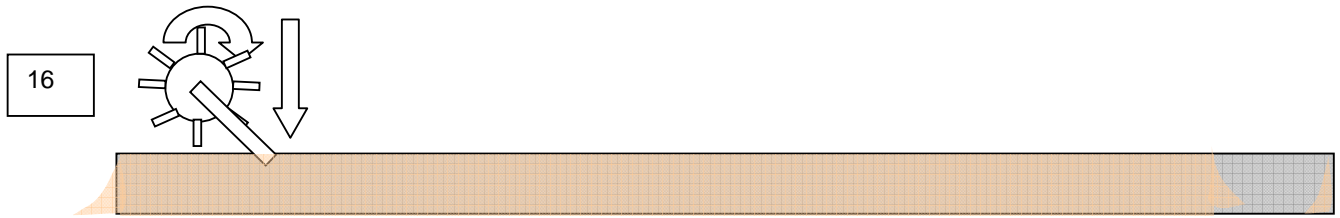


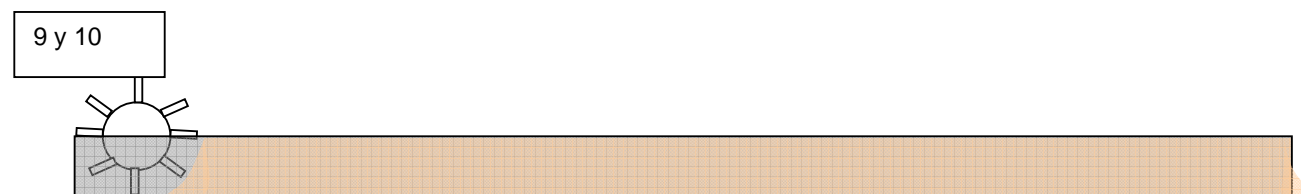
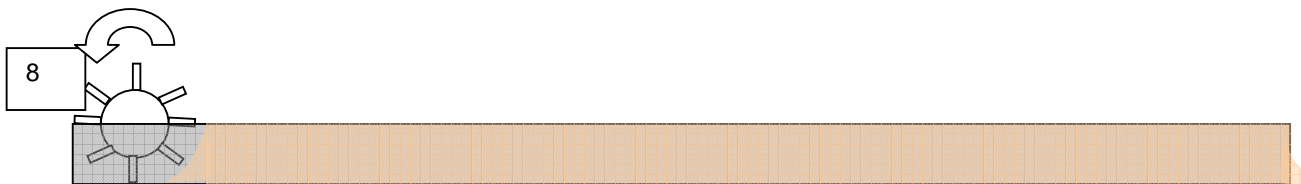
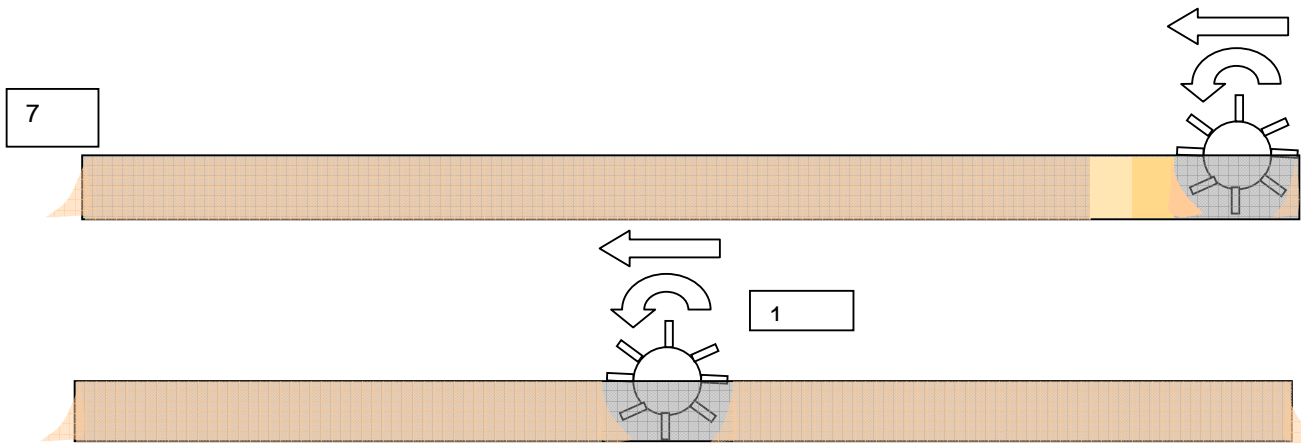
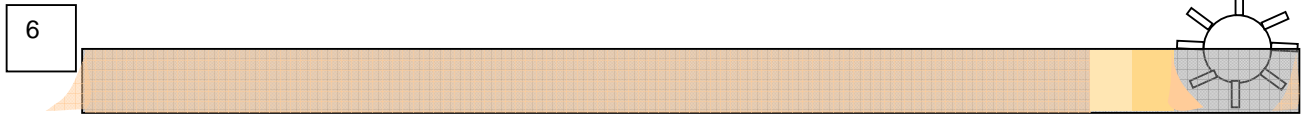
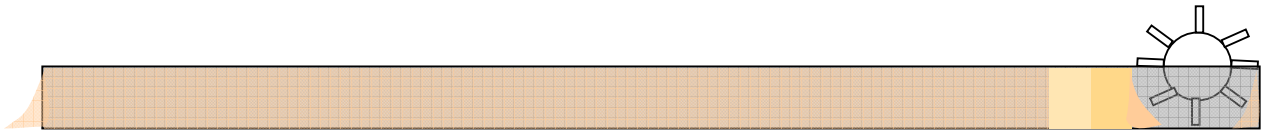
9 y 10



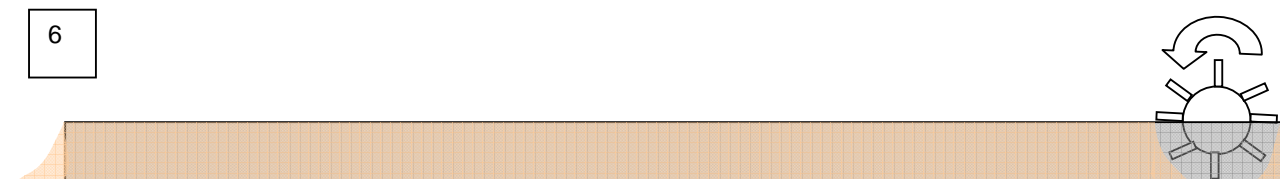
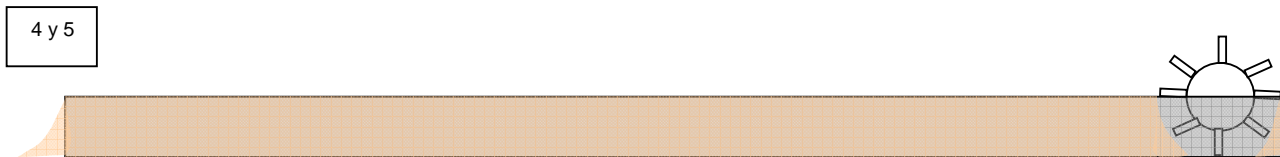
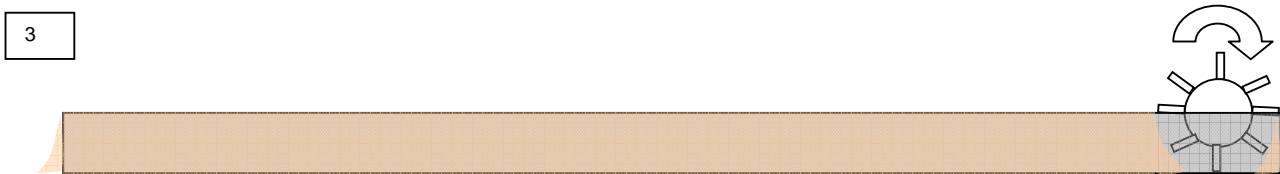
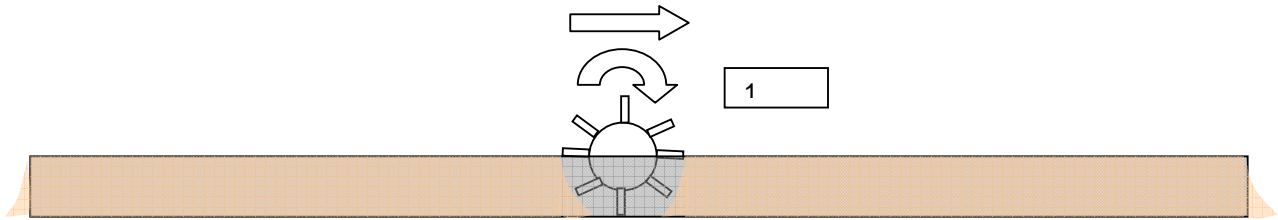
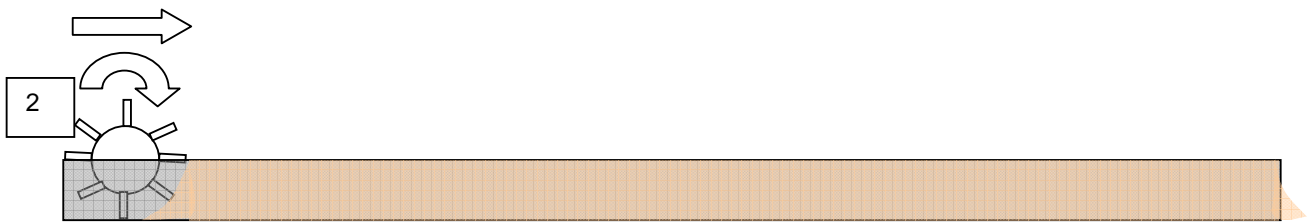
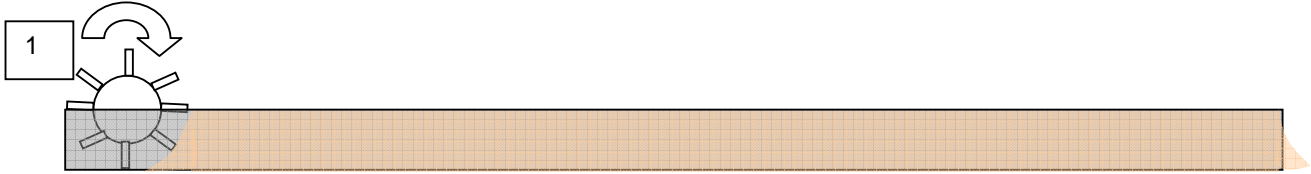




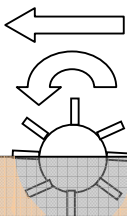
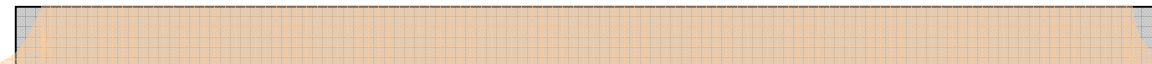
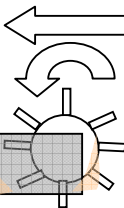




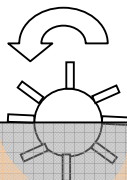




7



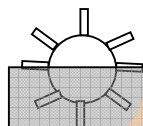
1



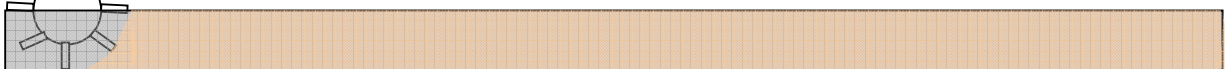
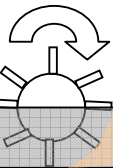
8

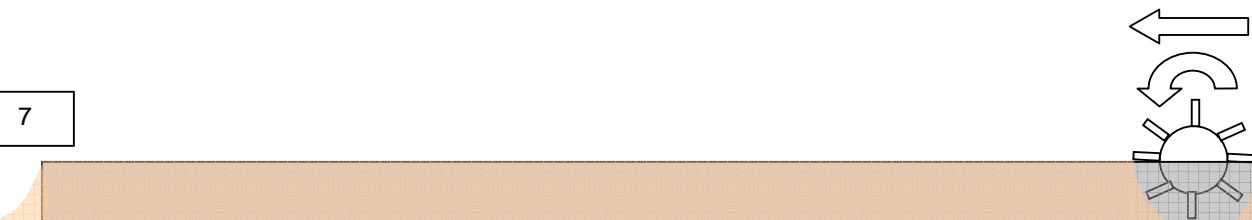
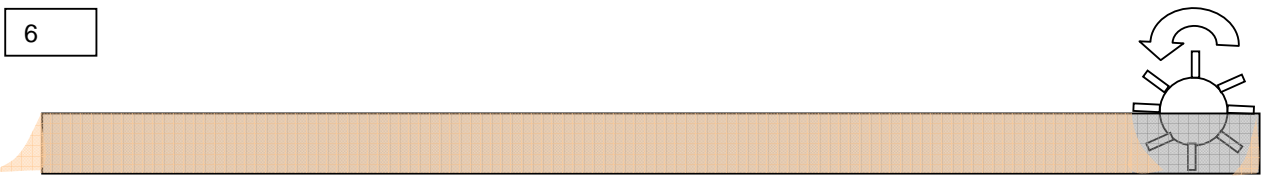
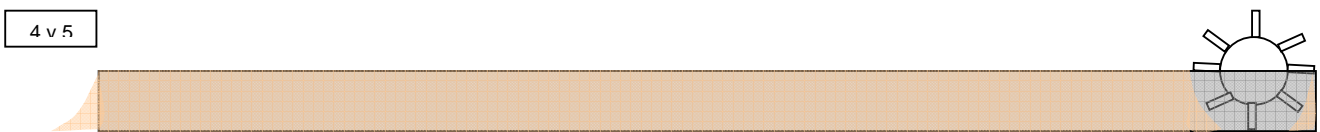
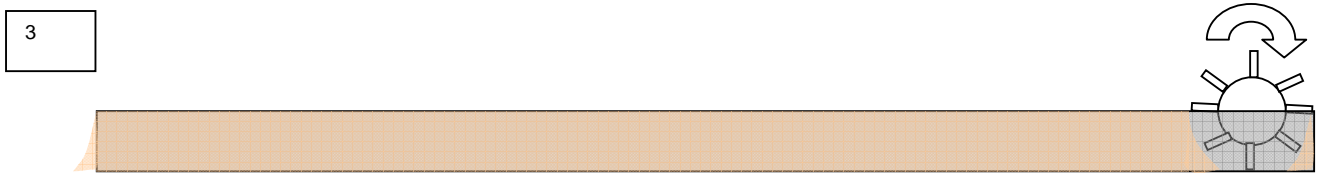
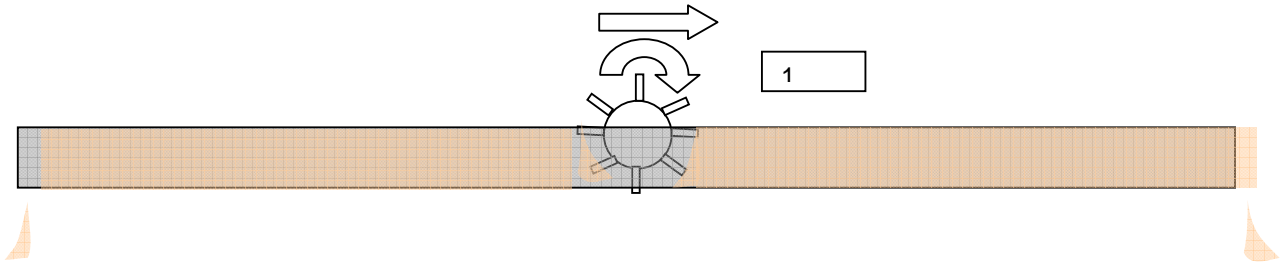
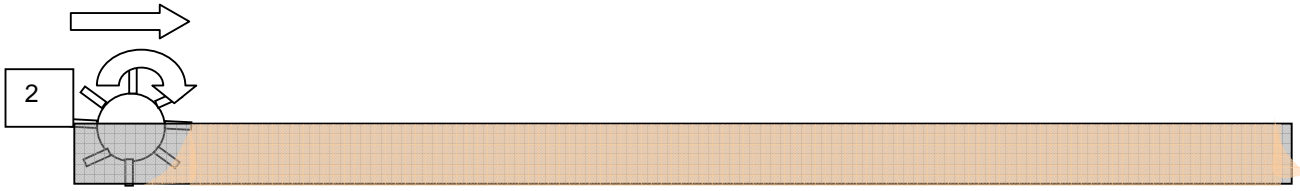


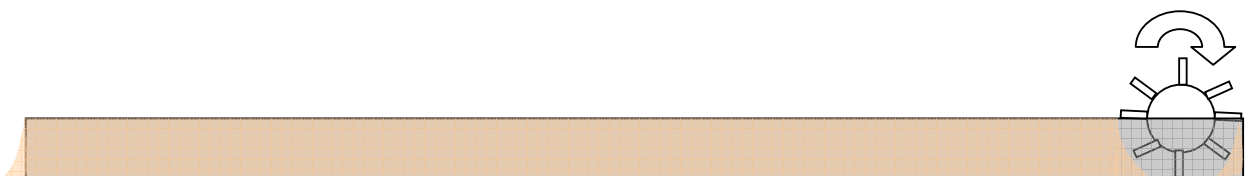
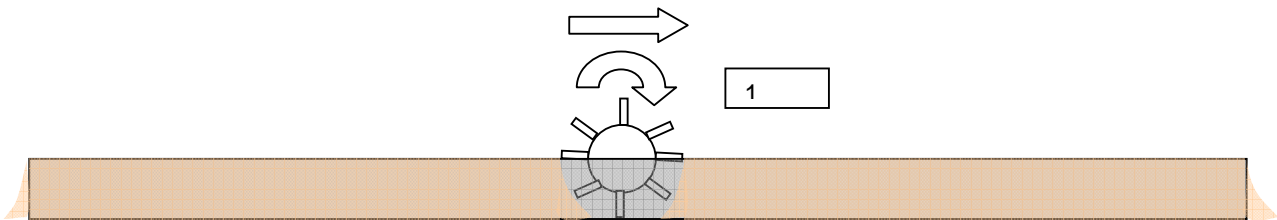
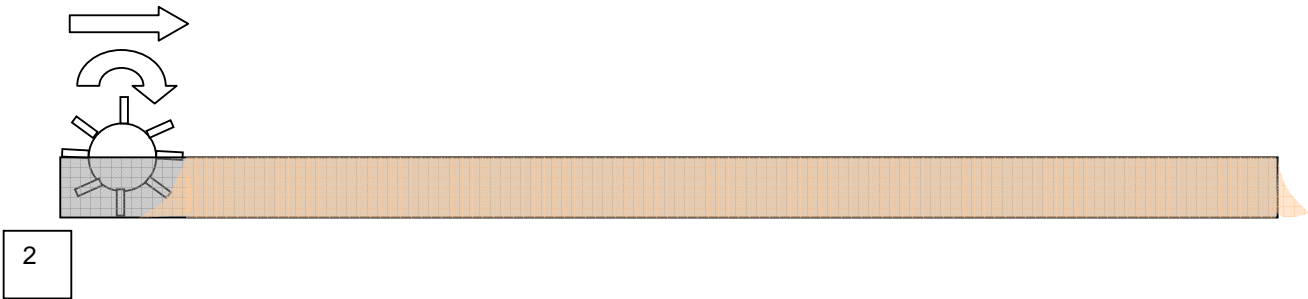
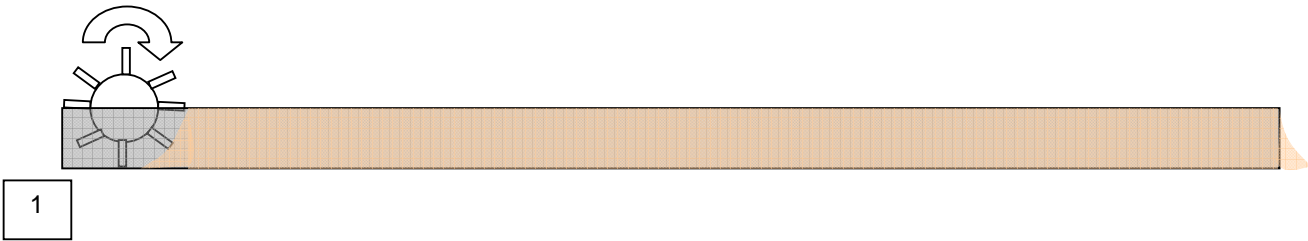
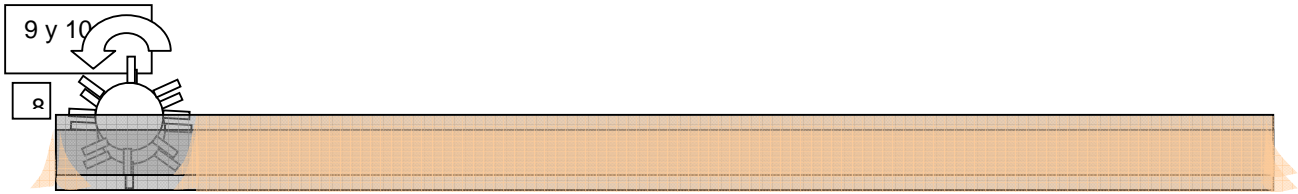
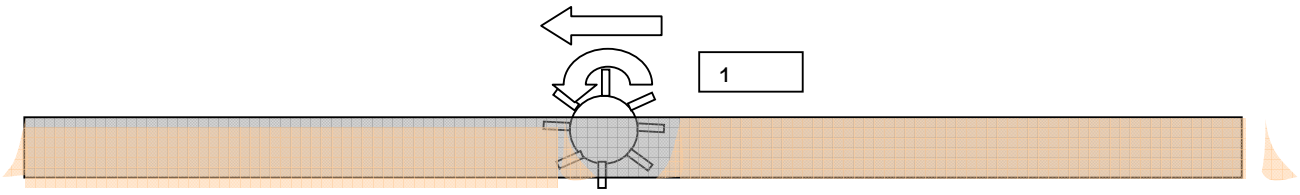
9 y 10



1

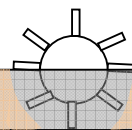




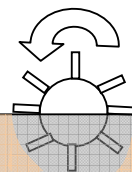


3

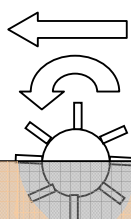
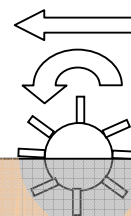
4 y 5



6

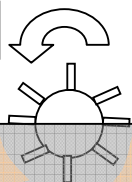


7

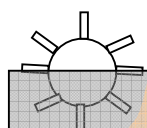


1

8



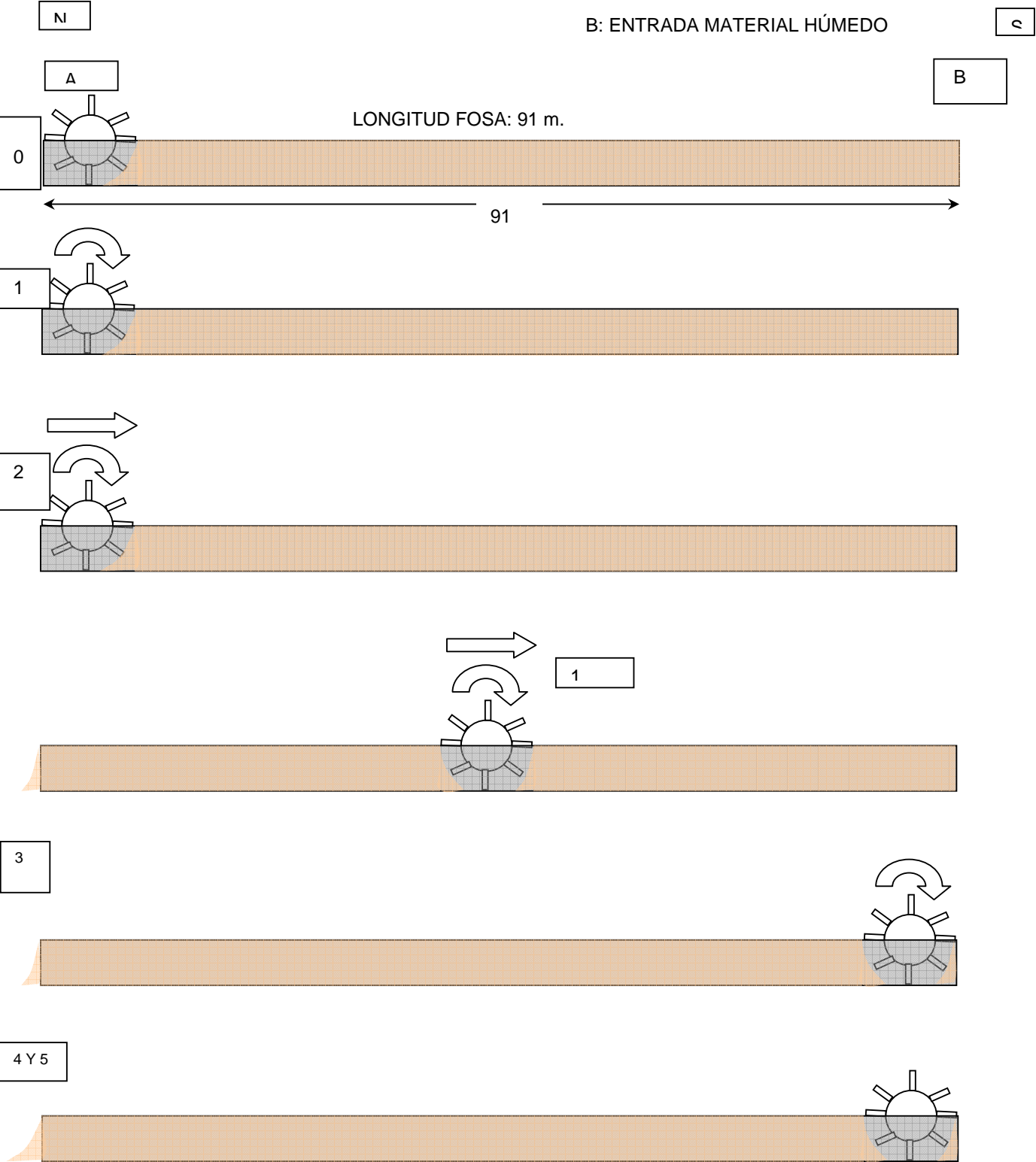
9 y 10



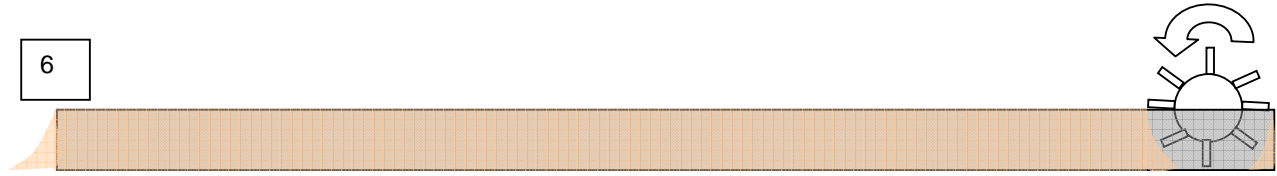
REPRESENTACIÓN GRÁFICA OPERACIÓN ROTOCULTOR EN INVIERNO  
FLUJO PISTÓN Y COMPLETAMENTE MEZCLADO CON UNA FOSA  
VISTA LATERAL

A: SALIDA MATERIAL SECO

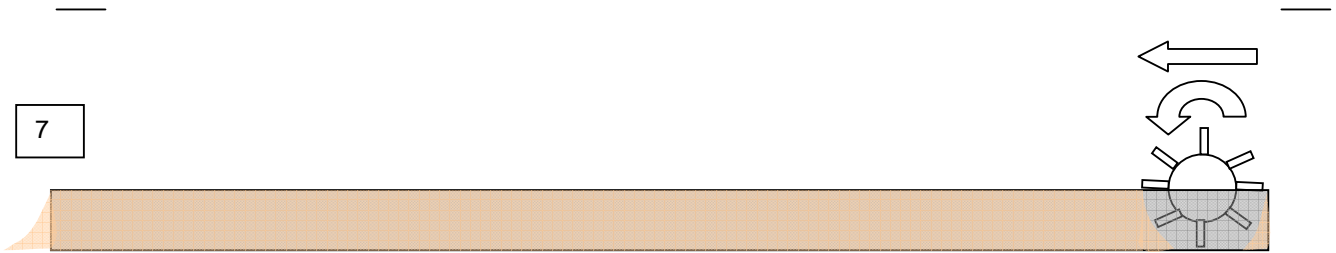
B: ENTRADA MATERIAL HÚMEDO



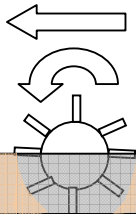
6



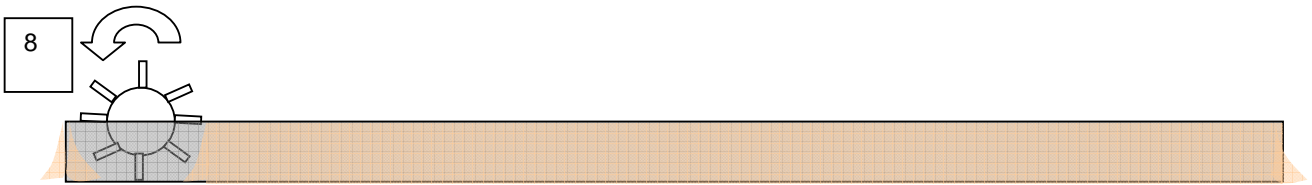
7



1



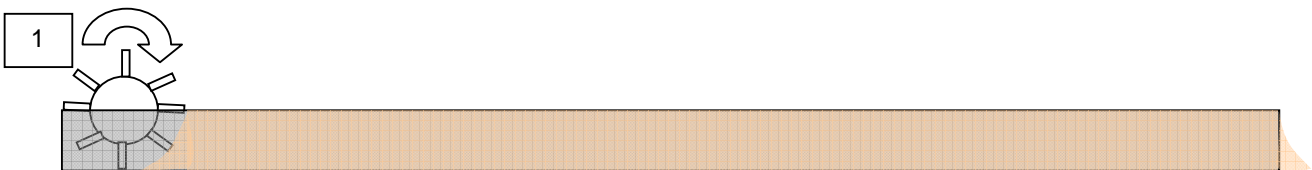
8

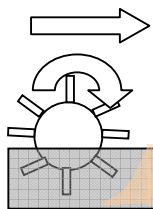


9 Y 10

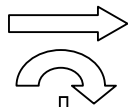


1

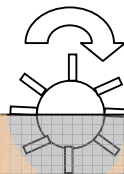




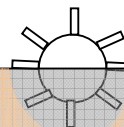
2



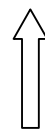
1



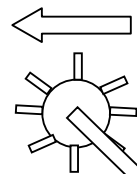
3



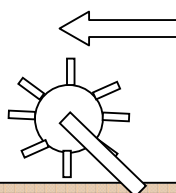
4 Y 5



11

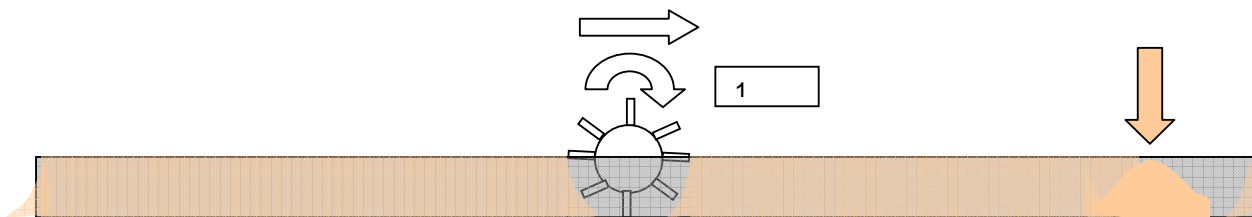
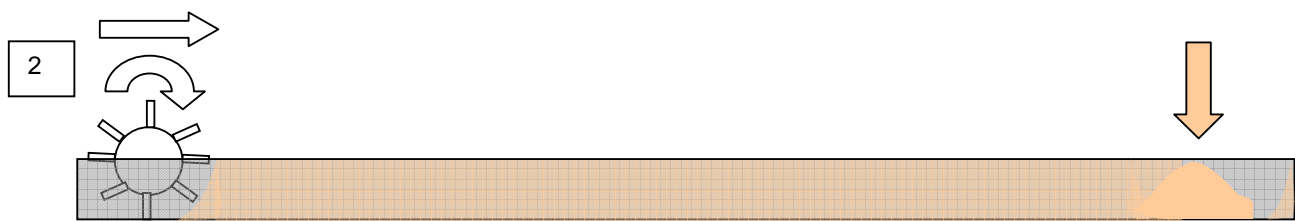
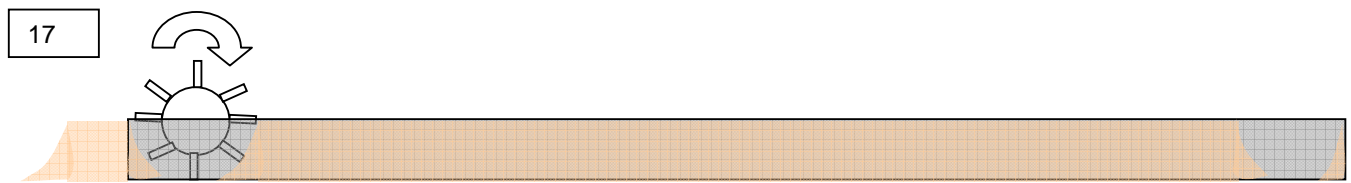
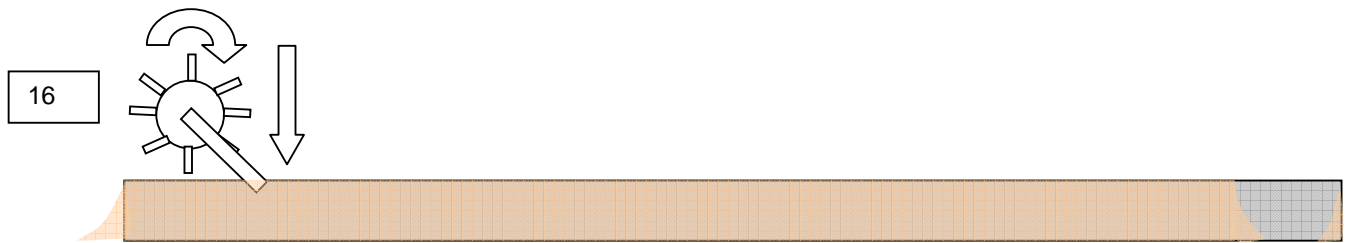
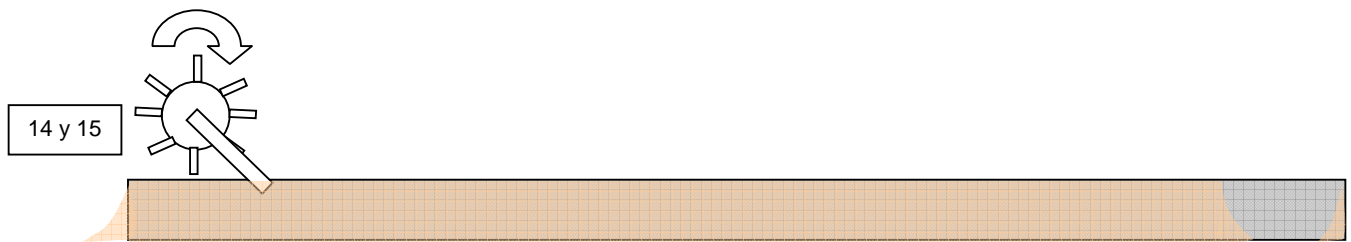


12 y 13



7





3

4 y 5

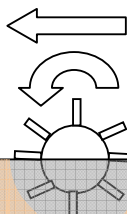
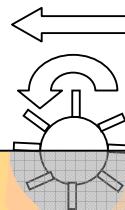
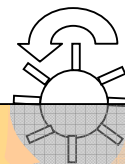
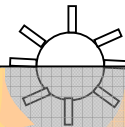
6

7

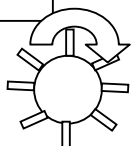
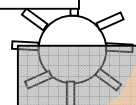
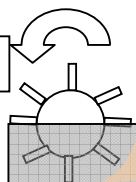
8

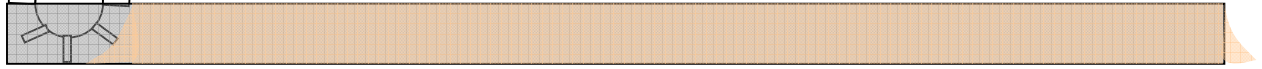
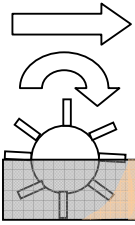
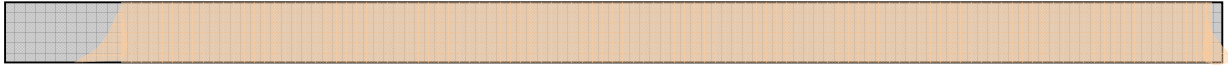
9 y 10

1

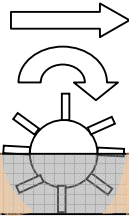


1





2



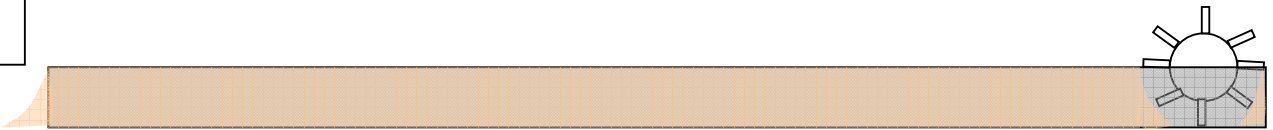
1



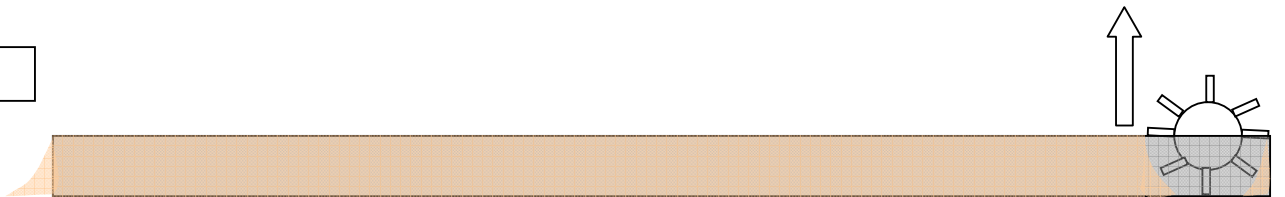
3



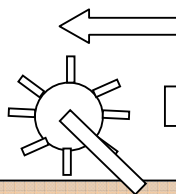
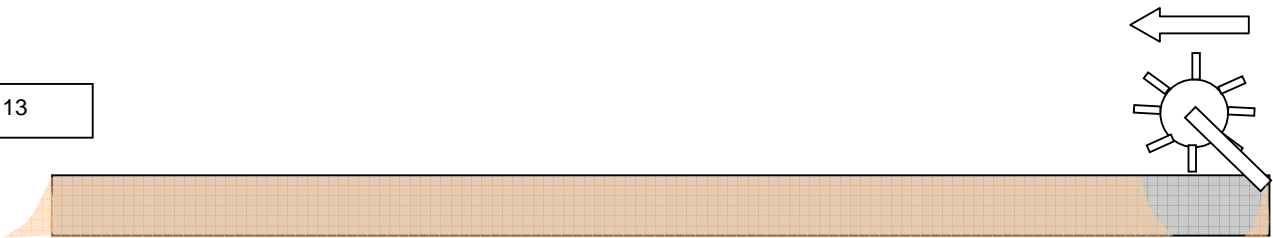
4 y 5



11



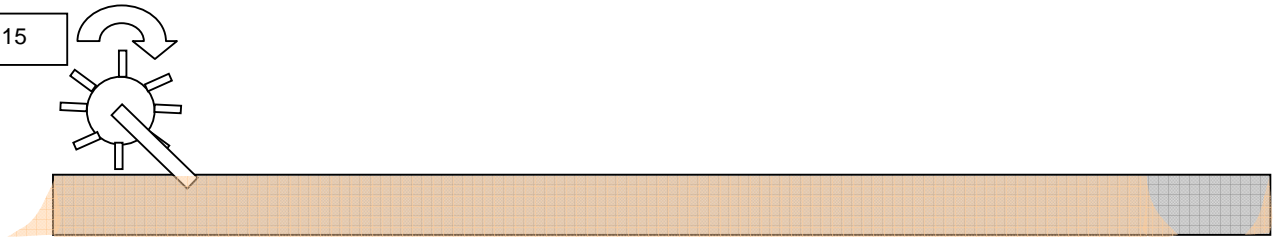
12 y 13



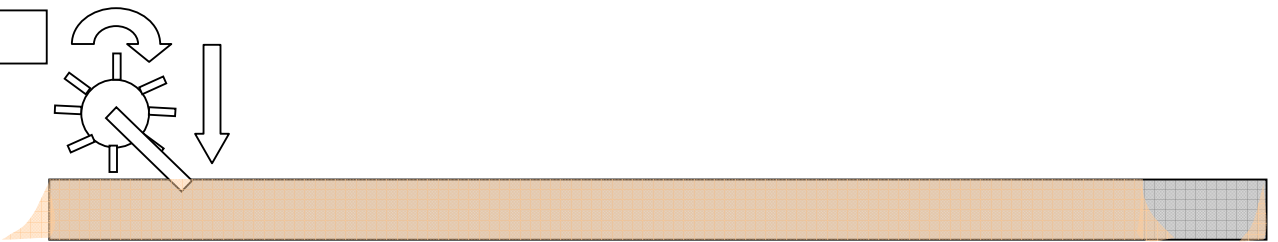
7



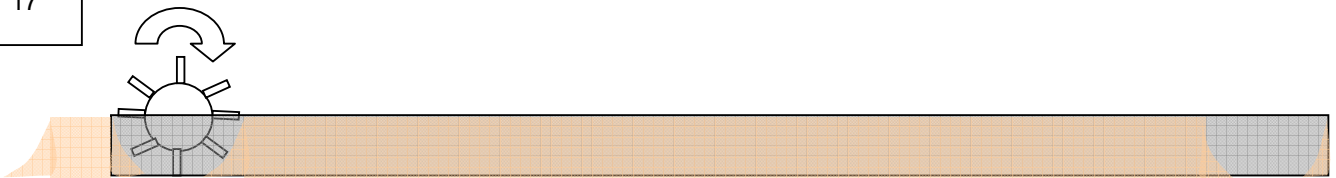
14 y 15



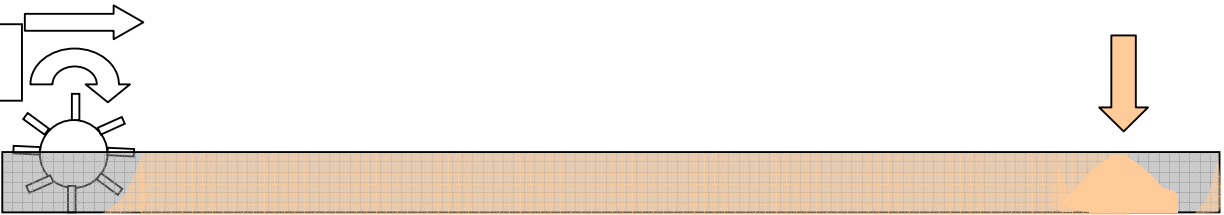
16



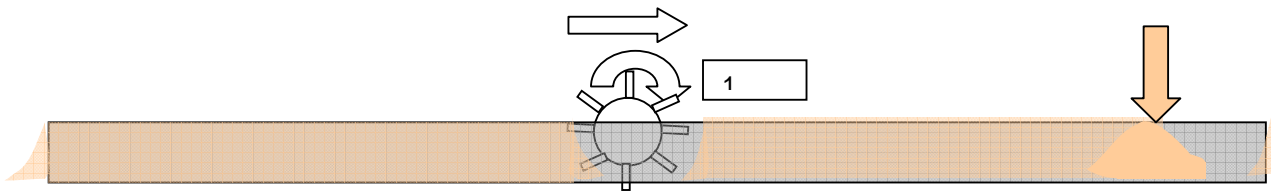
17



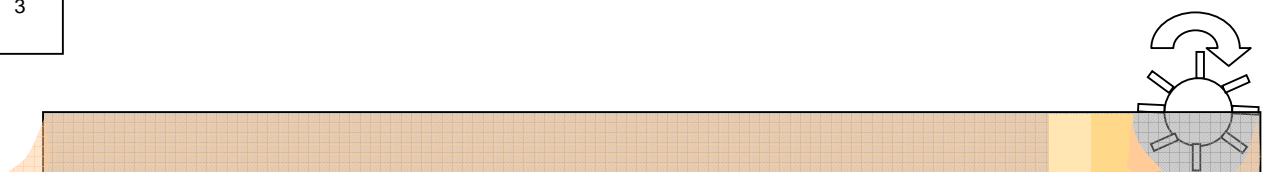
2



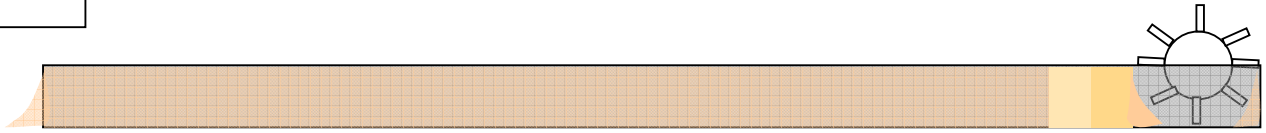
1



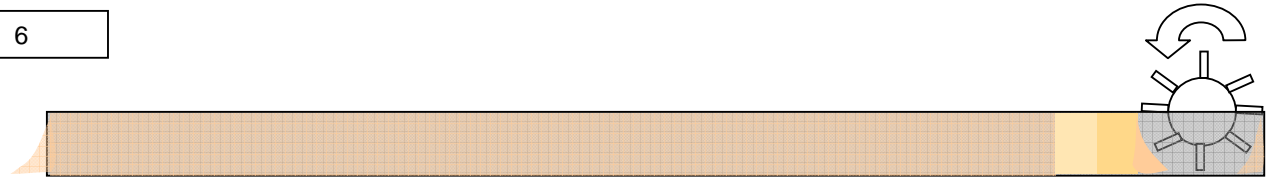
3



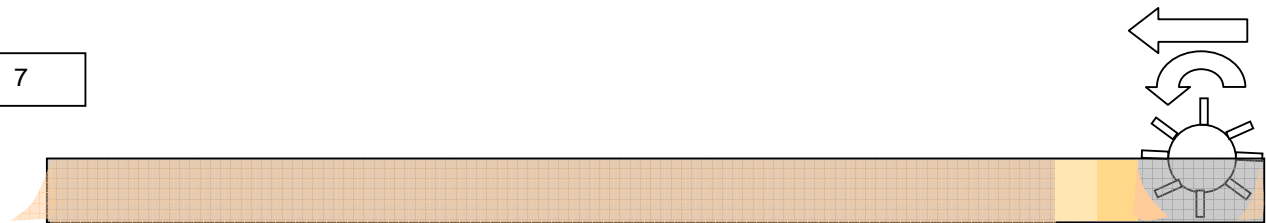
4 y 5



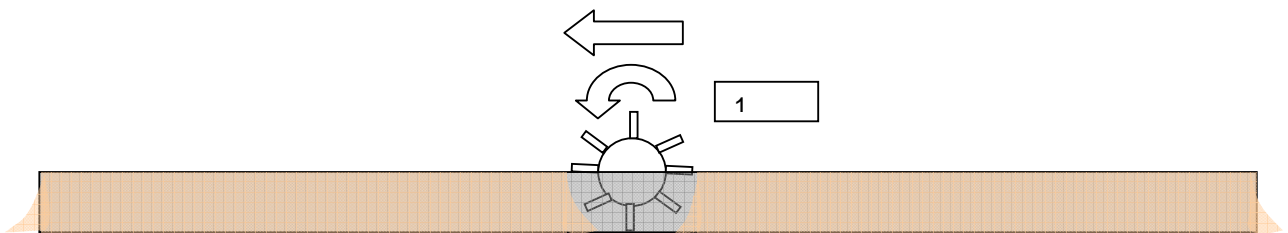
6



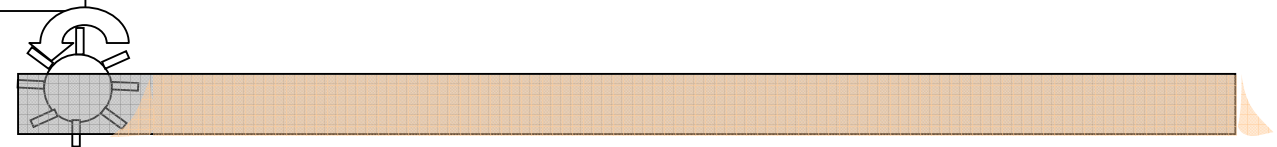
7



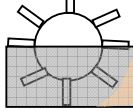
1



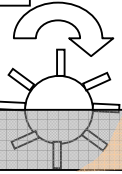
8



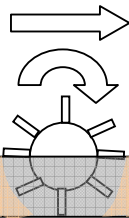
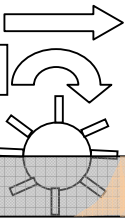
$a \vee 1n$



1

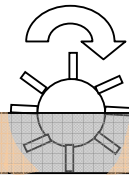


2

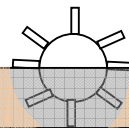


1

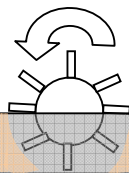
3

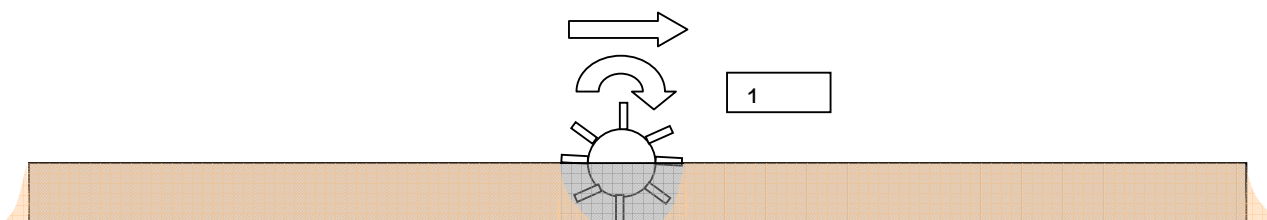
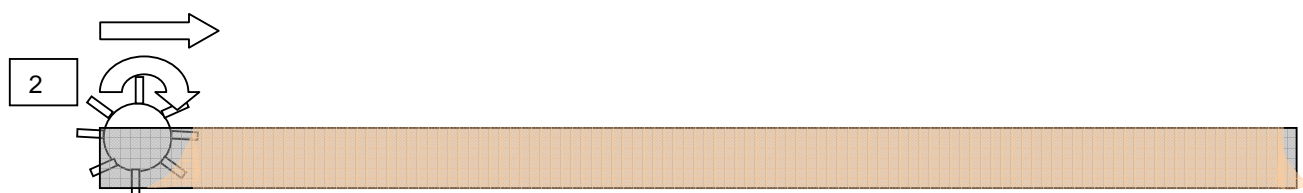
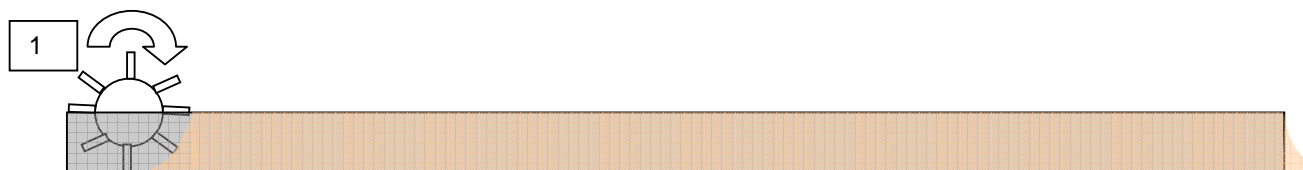
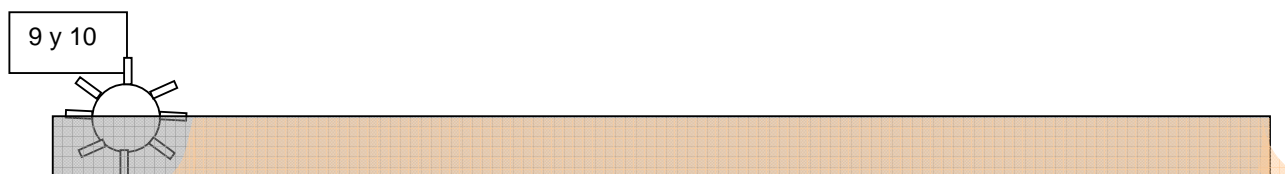
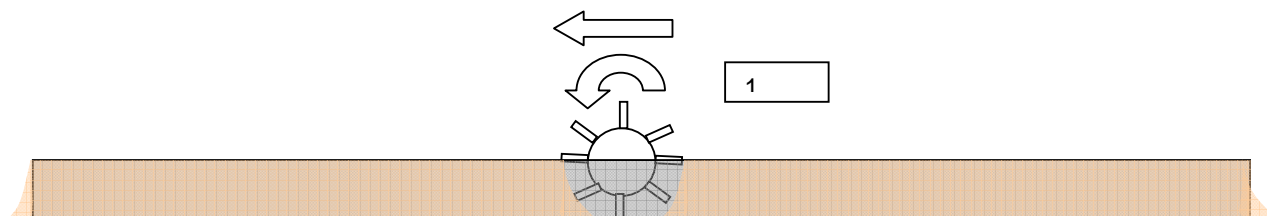
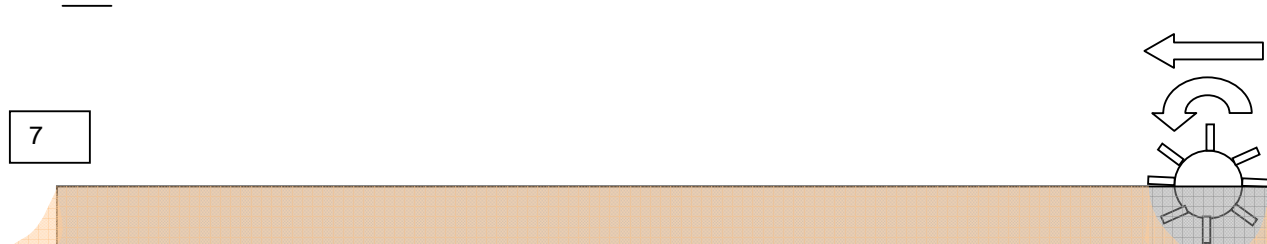


4 y 5

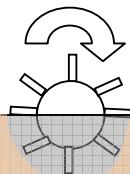


6

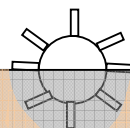




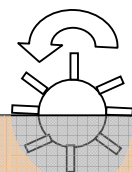
3



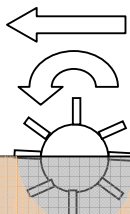
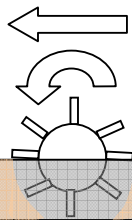
4 y 5



6

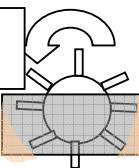


7

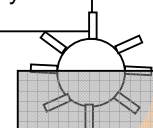


1

8

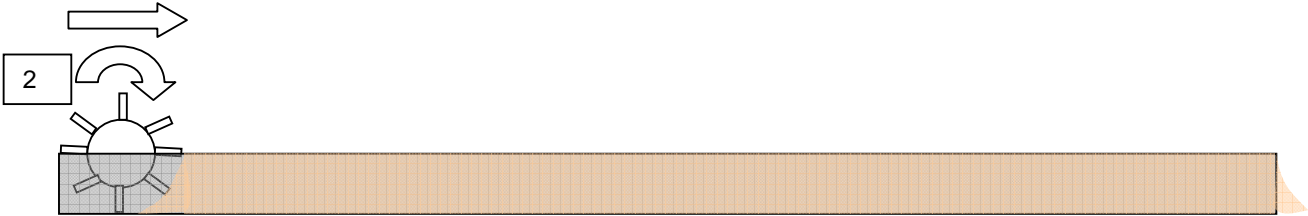


9 y 10

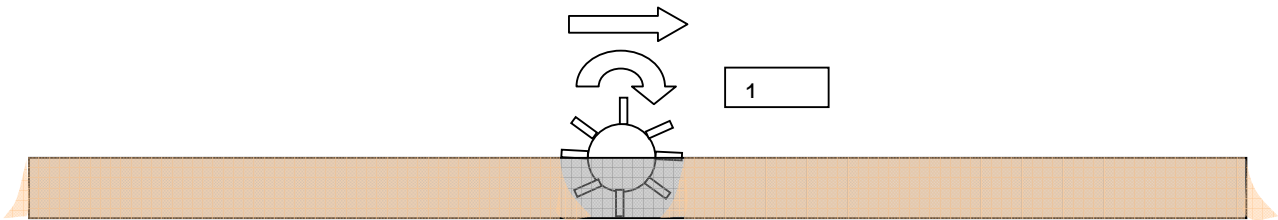




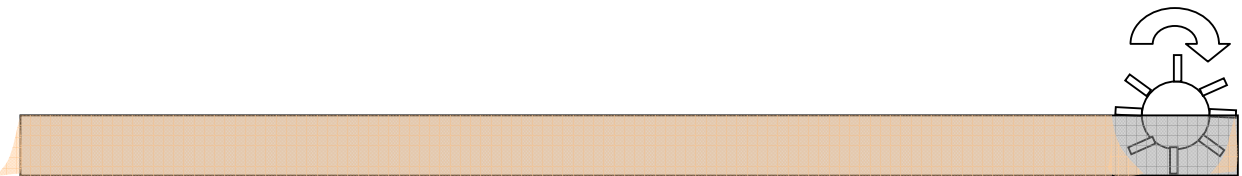
1



1



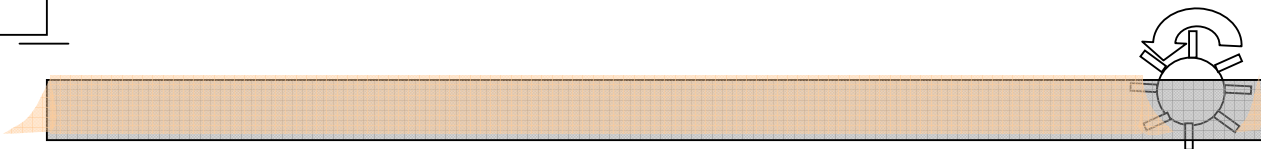
3



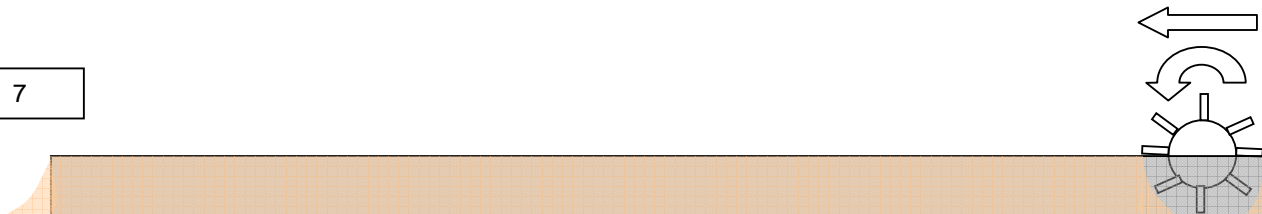
4 y 5

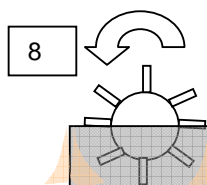
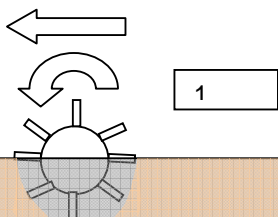


6

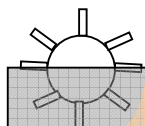


7





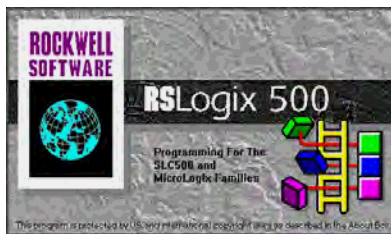
9 y 10



## **ANEXO E.**

En el archivo que esta a continuación se presenta el programa implementado en el PLC del rotocultor.

# RSLogix500 Project Report



Processor Information

---

Processor Type: Bul.1764      Micrologix 1500 LSP Series C

Processor Name: UNTITLED

Total Memory Used: 2831 Instruction Words Used - 648 Data Table Words Used

Total Memory Left: 2865 Instruction Words Left

Program Files: 7

Data Files: 51

Program ID: d48b

I/O Configuration

0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
1	1769-OW8	8-Output Relay
2	1769-IA16	16-Input 79/132 VAC
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		

## Channel Configuration

---

CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex

CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex Edit Resource/Owner Timeout: 60  
CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex Passthru Link ID: 1  
CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex Write Protected: No  
CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex Comms Servicing Selection: Yes  
CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex Message Servicing Selection: Yes  
CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex 1st AWA Append Character: \d  
CHANNEL 0 (SYSTEM) - Driver: DF1 Full Duplex 2nd AWA Append Character: \a

Source ID: 1 (decimal)

Baud: 19200

Parity: NONE

Control Line : No Handshaking

Error Detection: CRC

Embedded Responses: Auto Detect

Duplicate Packet Detect: Yes

ACK Timeout: 50

NAK Retries: 3

ENQ Retries: 3

Program File List

Name	Number	Type	Rungs	Debug	Bytes
[SYSTEM]	0	SYS	0	No	0
	1	SYS	0	No	0
MAIN	2	LADDER	5	No	39
B_MOTOR	3	LADDER	17	No	758
C_VALVES	4	LADDER	22	No	381
G_SEQ	5	LADDER	462	No	12441
CONCURRENT	6	LADDER	8	No	175

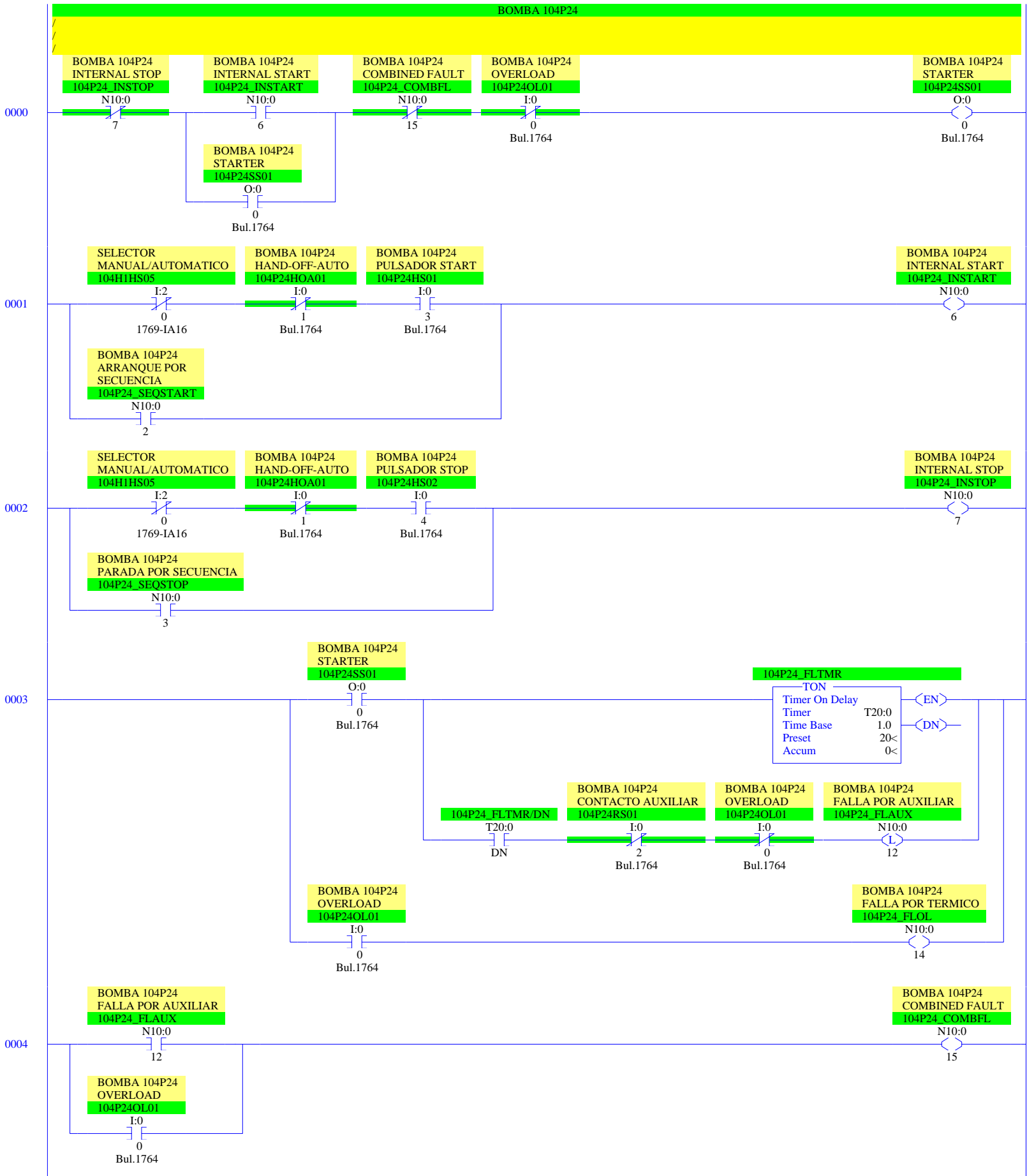


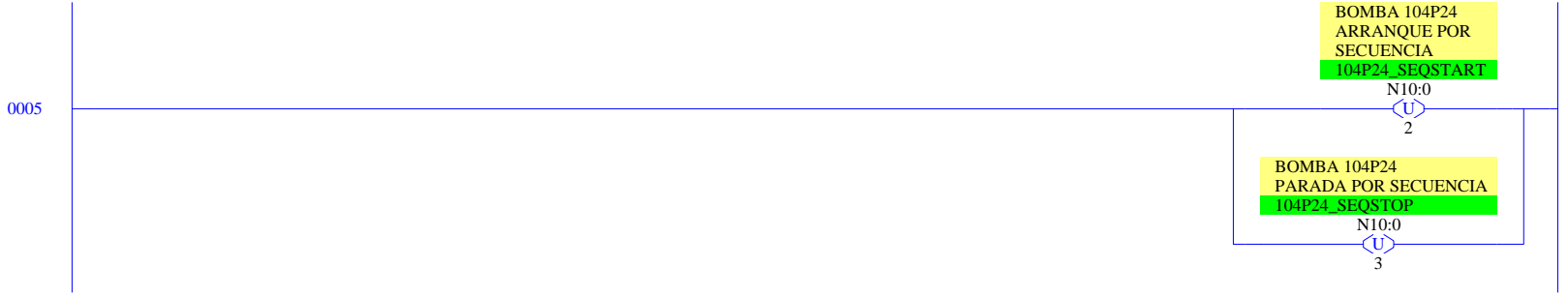
## Data File List

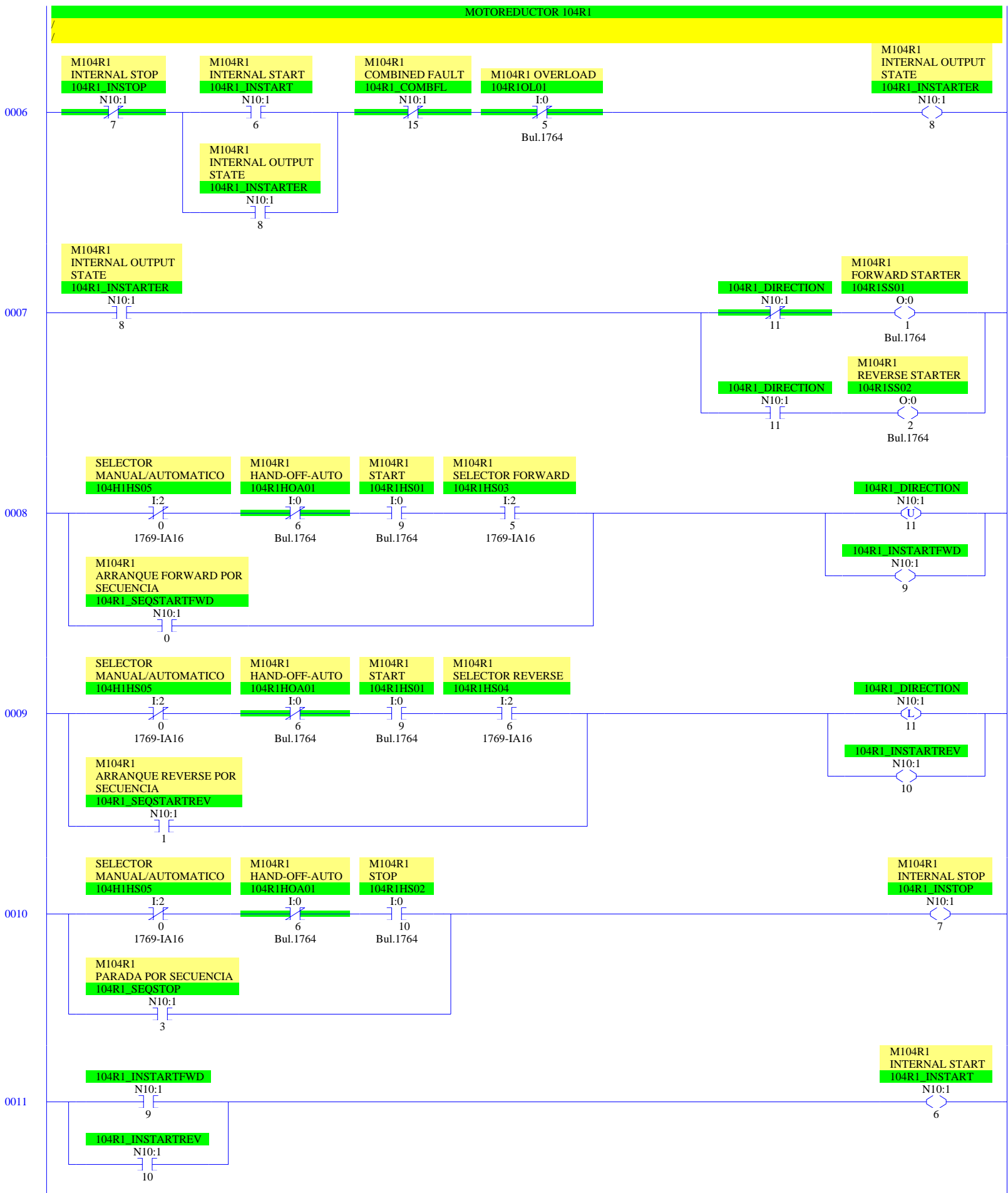
Name	Number	Type	Scope	Debug	Words	Elements	Last
OUTPUT	0	O	Global	No	15	5	O:4
INPUT	1	I	Global	No	15	5	I:4
STATUS	2	S	Global	No	0	66	S:65
BINARY	3	B	Global	No	100	100	B3:99
TIMER	4	T	Global	No	48	16	T4:15
COUNTER	5	C	Global	No	60	20	C5:19
CONTROL	6	R	Global	No	3	1	R6:0
INTEGER	7	N	Global	No	20	20	N7:19
FLOAT	8	F	Global	No	2	1	F8:0
MISC	9	C	Global	No	30	10	C9:9
MOTOR	10	N	Global	No	20	20	N10:19
SOLENOID	11	N	Global	No	20	20	N11:19
MOTOR_FLTM	20	T	Global	No	60	20	T20:19
VSTART_PNT	30	B	Global	No	20	20	B30:19
VSTART_DNE	31	B	Global	No	20	20	B31:19
VSTART_MSC	32	B	Global	No	20	20	B32:19
ISTART_PNT	33	B	Global	No	20	20	B33:19
ISTART_DNE	34	B	Global	No	20	20	B34:19
ISTART_MSC	35	B	Global	No	20	20	B35:19
SHTDN_PNT	36	B	Global	No	20	20	B36:19
SHTDN_DNE	37	B	Global	No	20	20	B37:19
SHTDN_MSC	38	B	Global	No	20	20	B38:19
ESTOP_PNT	39	B	Global	No	20	20	B39:19
ESTOP_DNE	40	B	Global	No	20	20	B40:19
ESTOP_MSC	41	B	Global	No	20	20	B41:19
TIEBACK	50	T	Global	No	15	5	T50:4

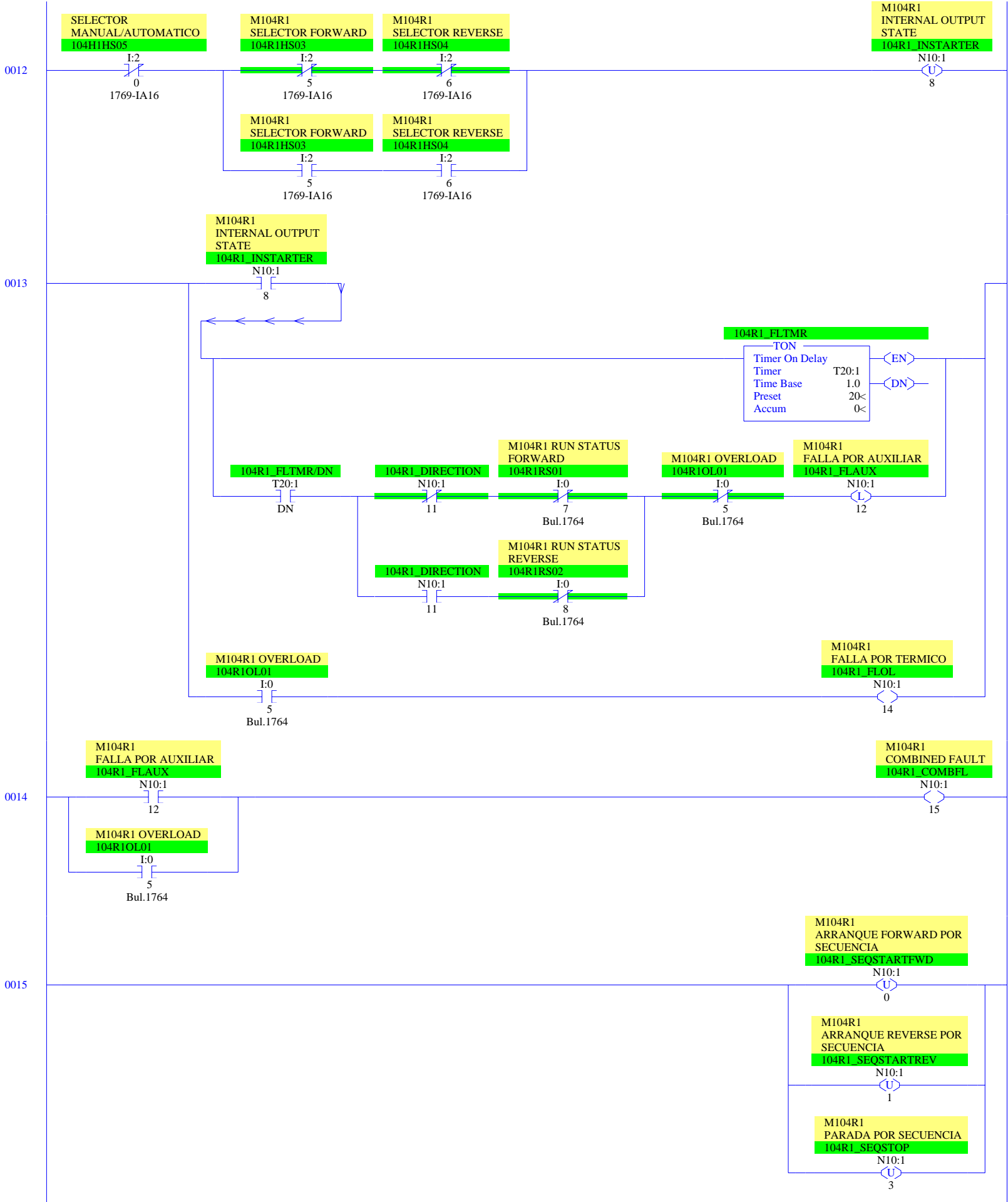
LAD 2 - MAIN --- Total Rungs in File = 5







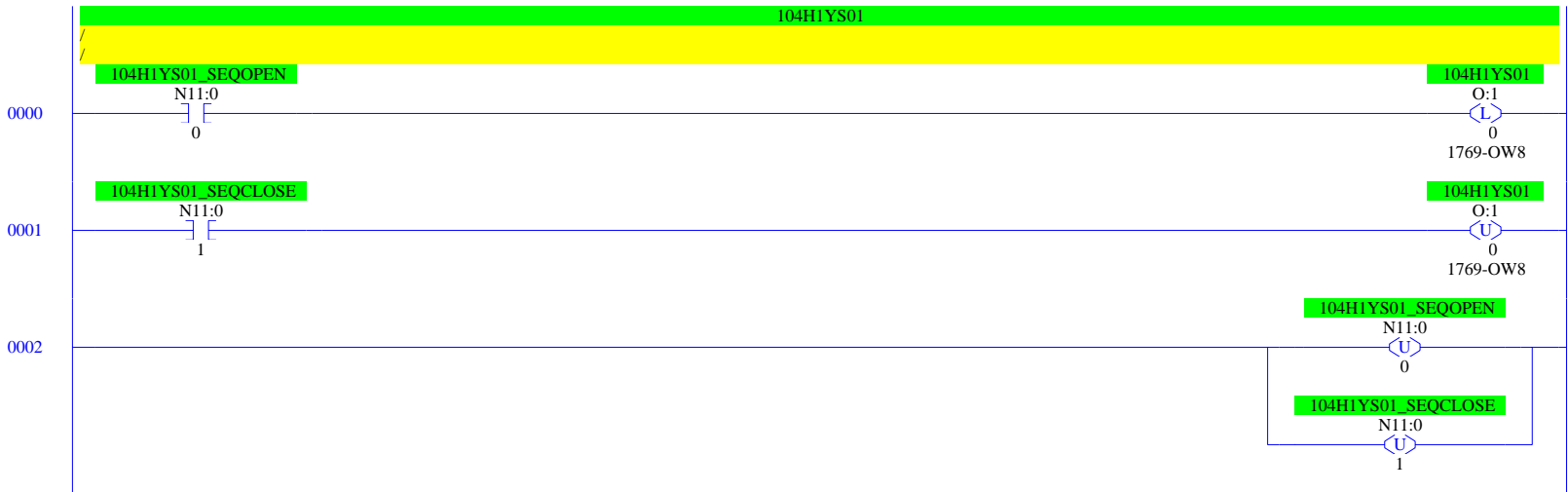




LAD 3 - B\_MOTOR --- Total Rungs in File = 17

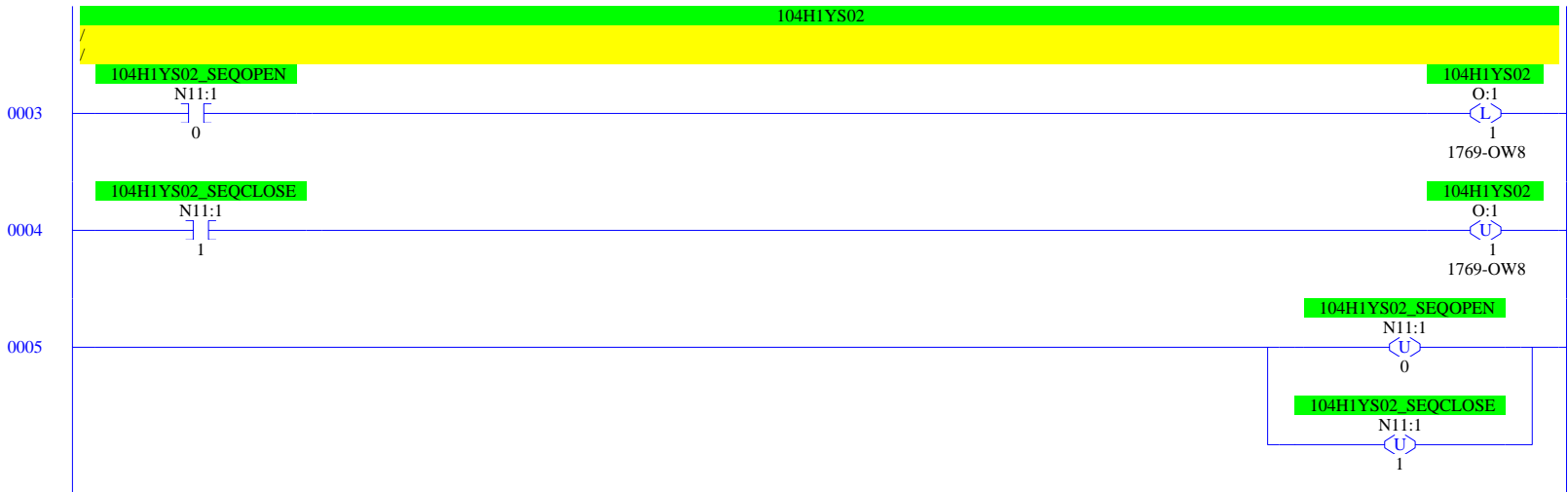
0016

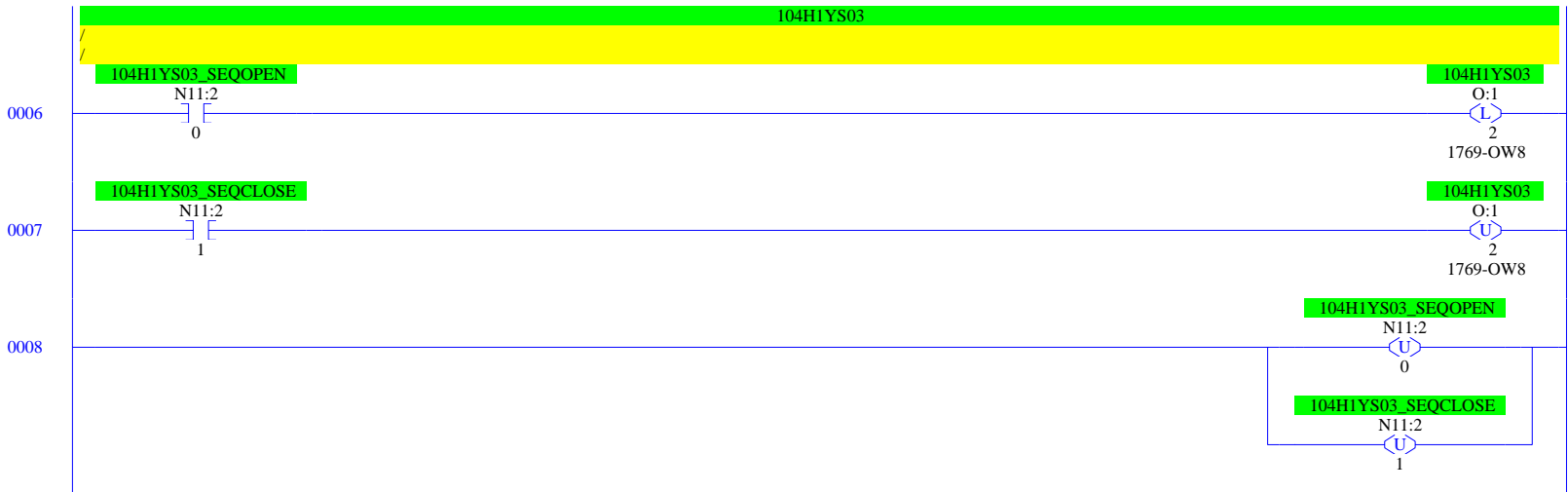
◀END▶



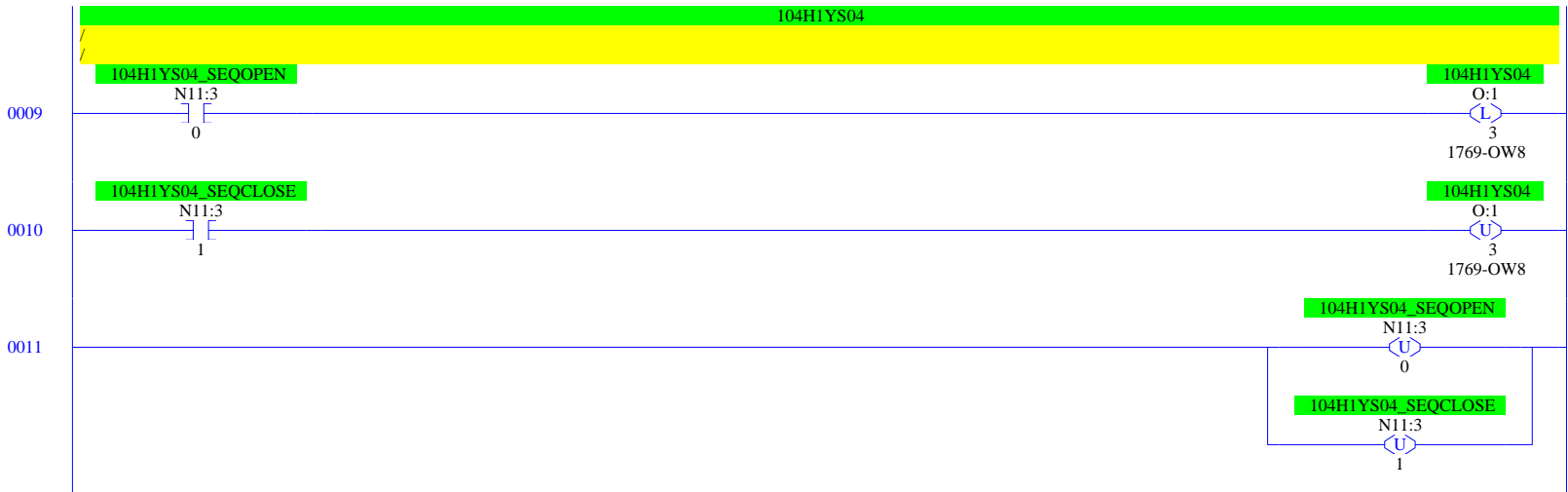


LAD 4 - C\_VALVES --- Total Rungs in File = 22

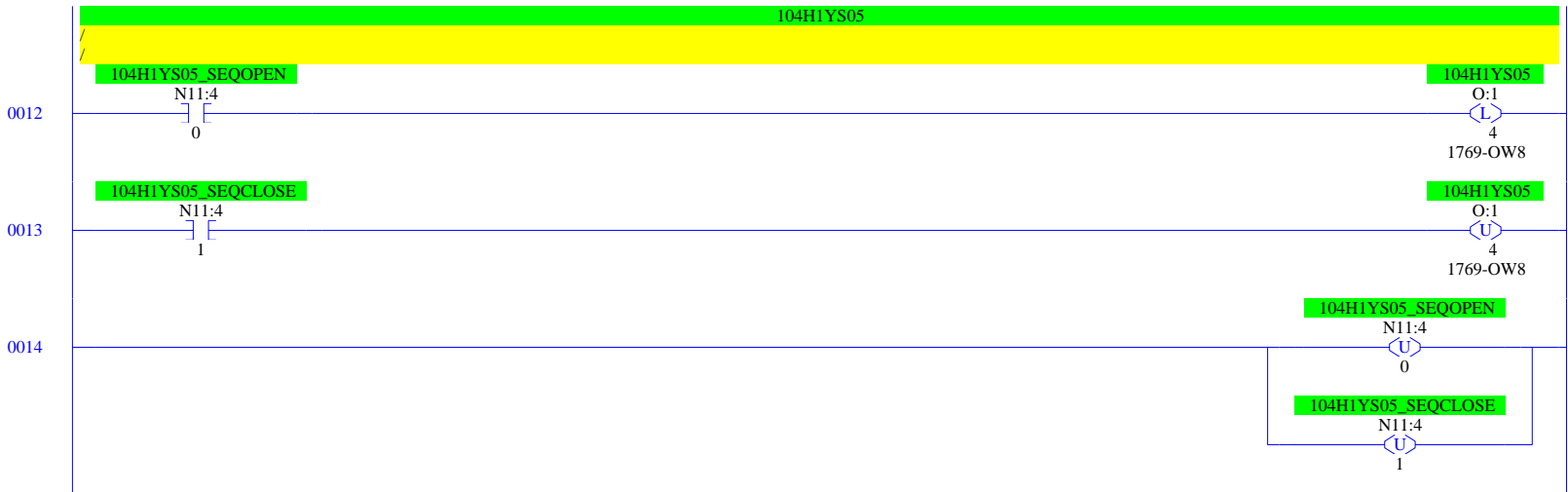




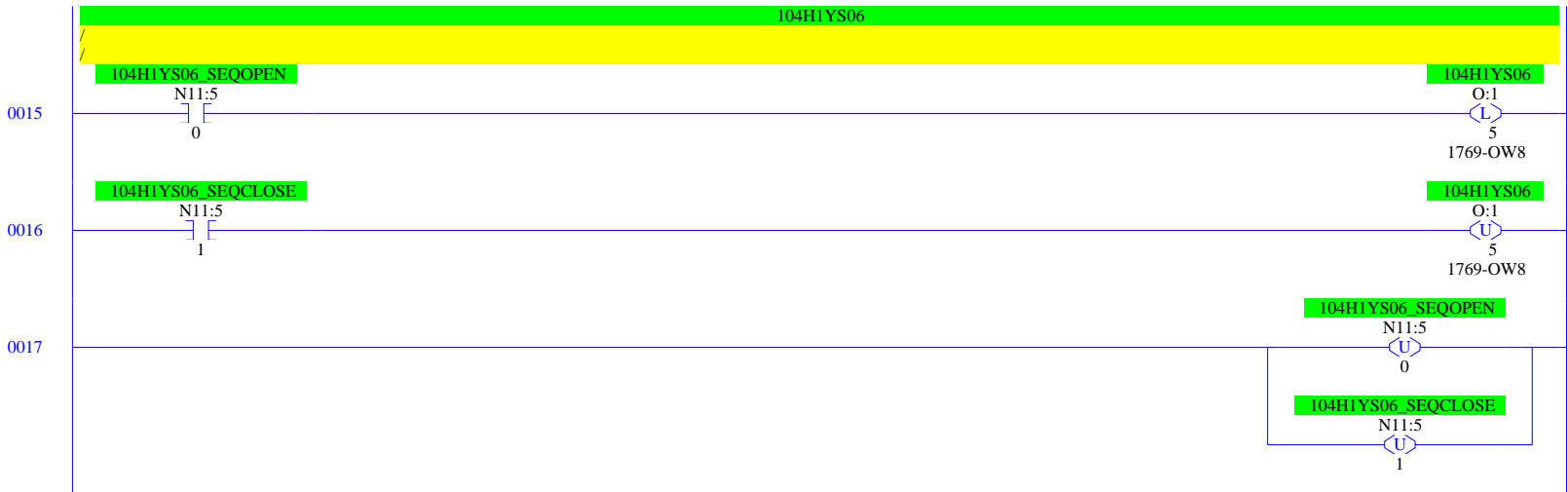
LAD 4 - C\_VALVES --- Total Rungs in File = 22



LAD 4 - C\_VALVES --- Total Rungs in File = 22

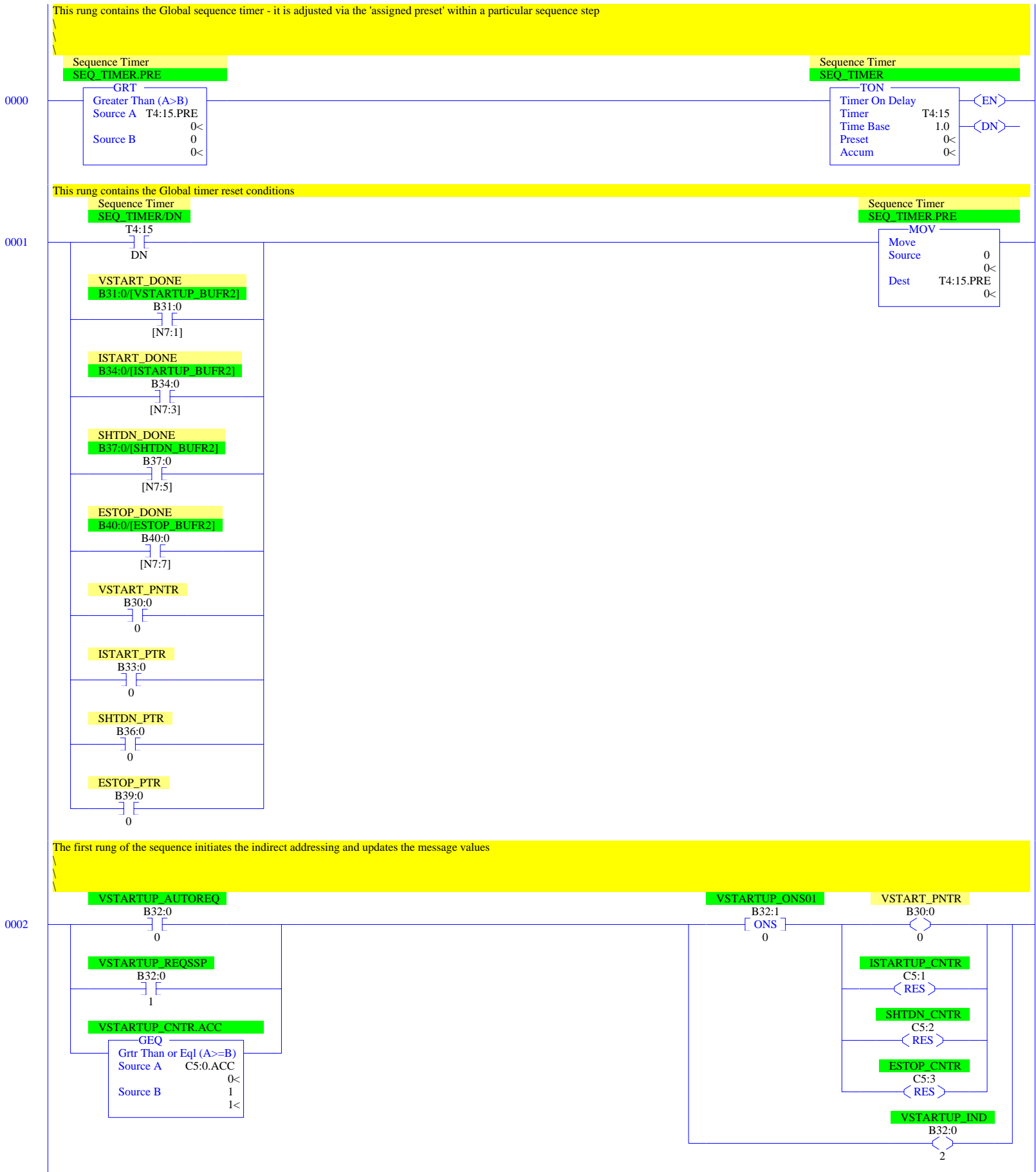


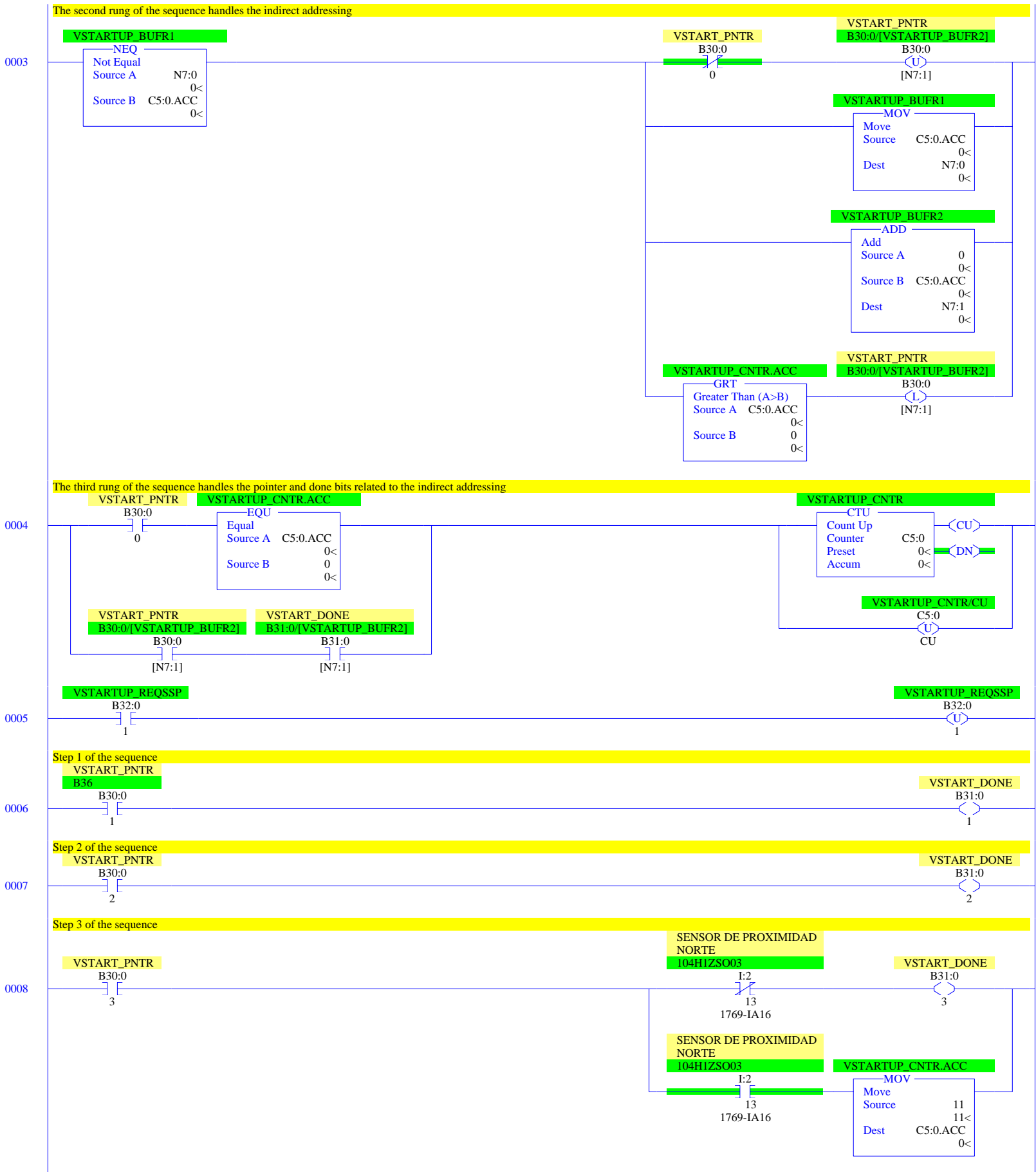
LAD 4 - C\_VALVES --- Total Rungs in File = 22



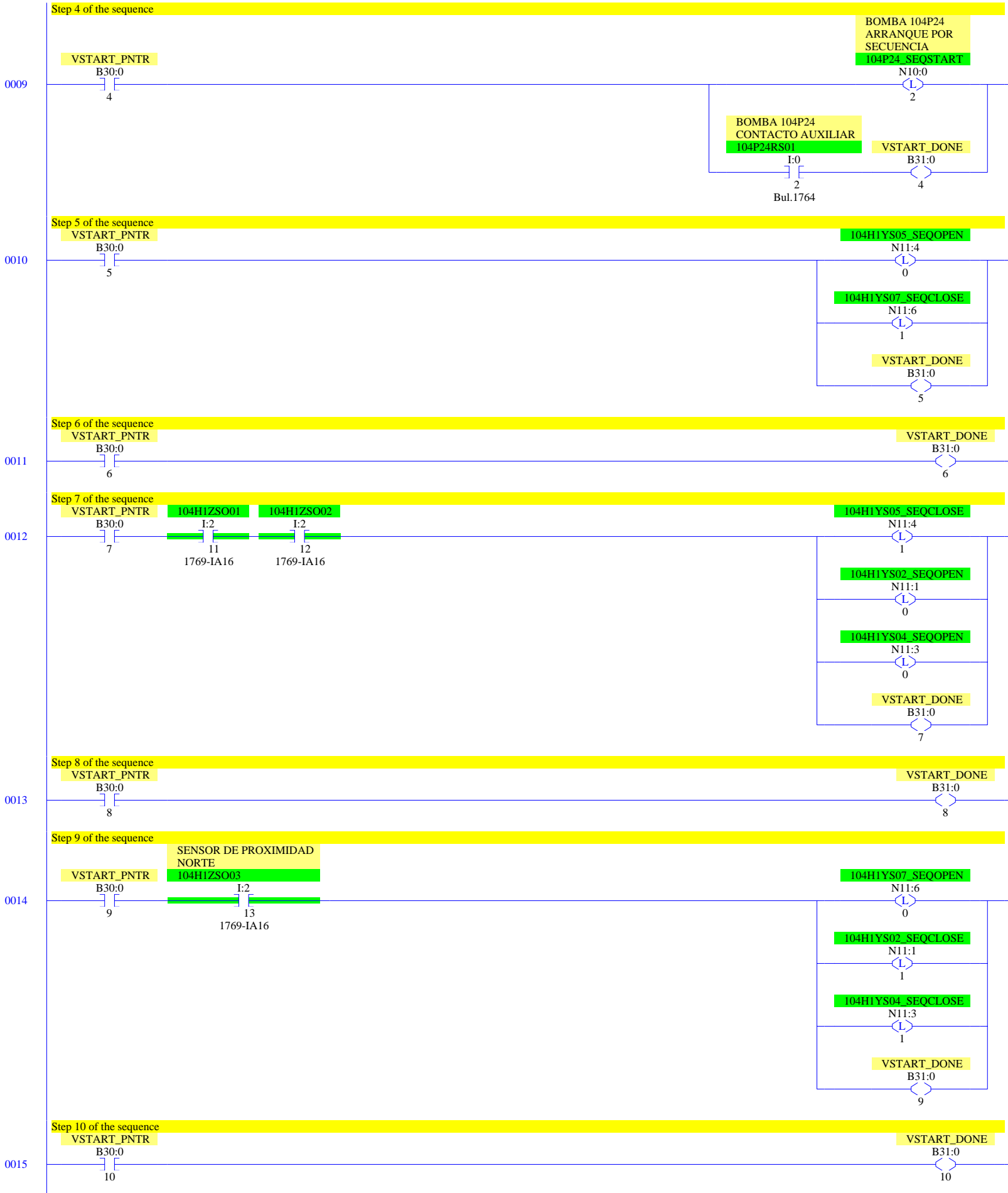
LAD 4 - C\_VALVES --- Total Rungs in File = 22

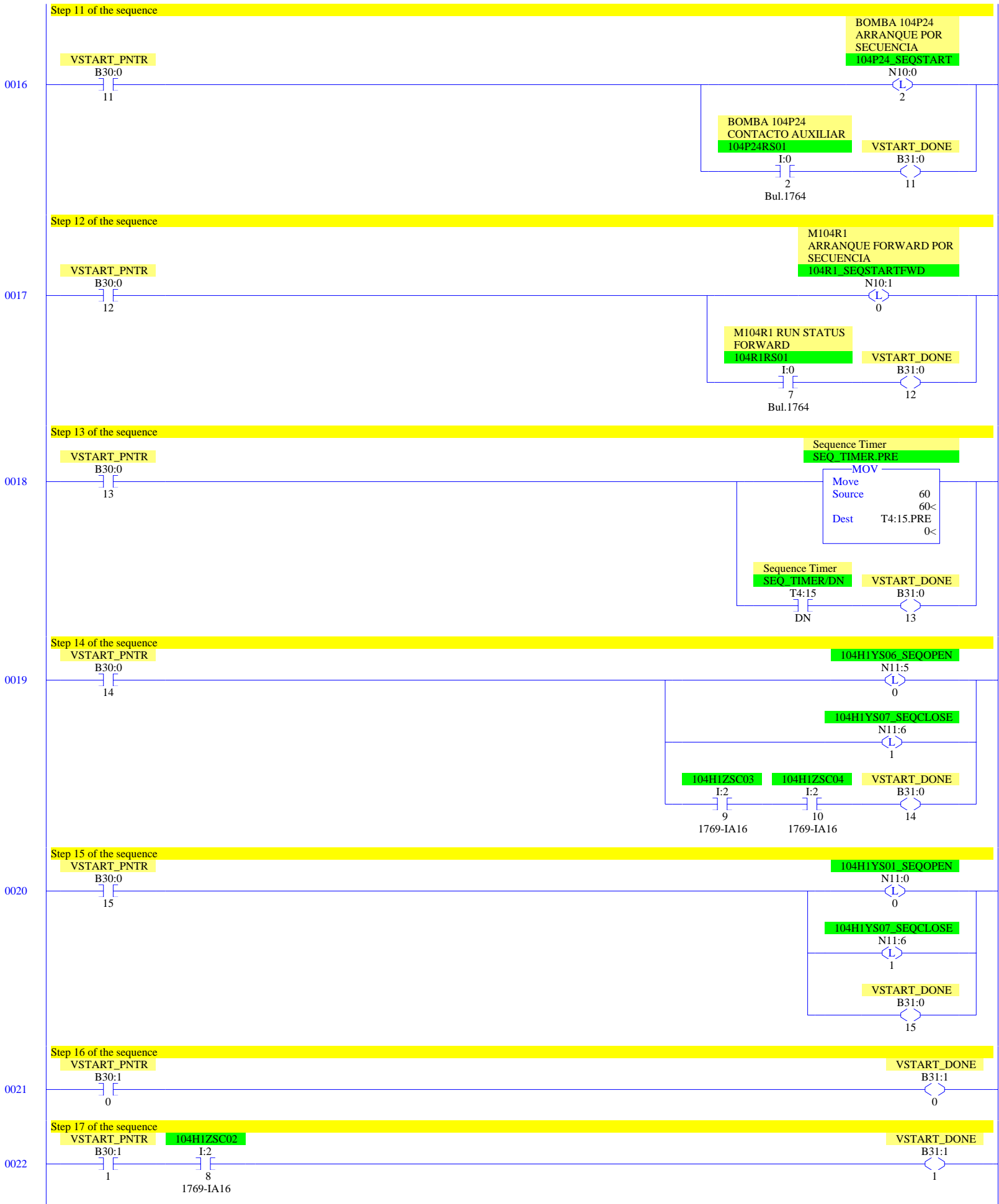


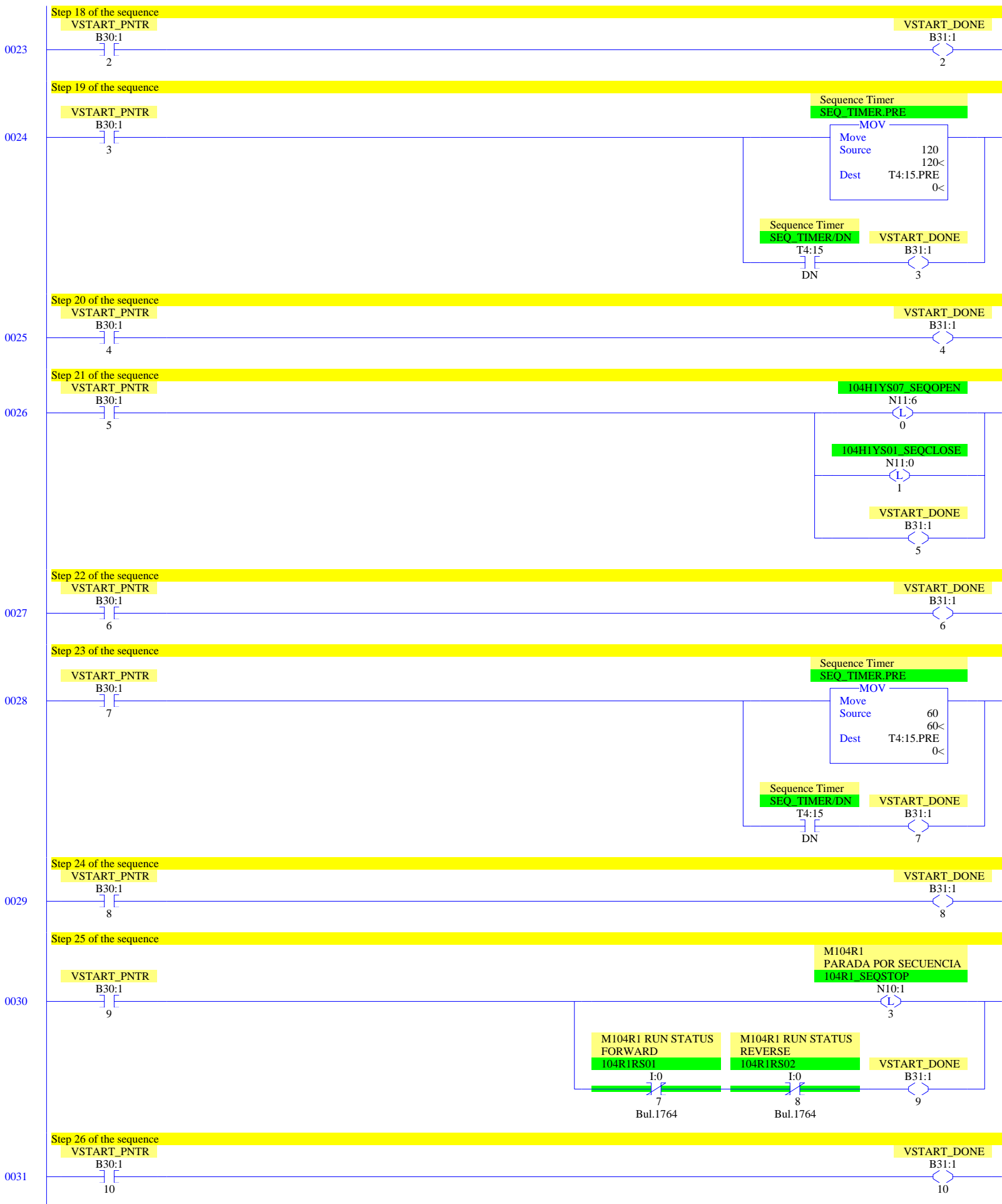




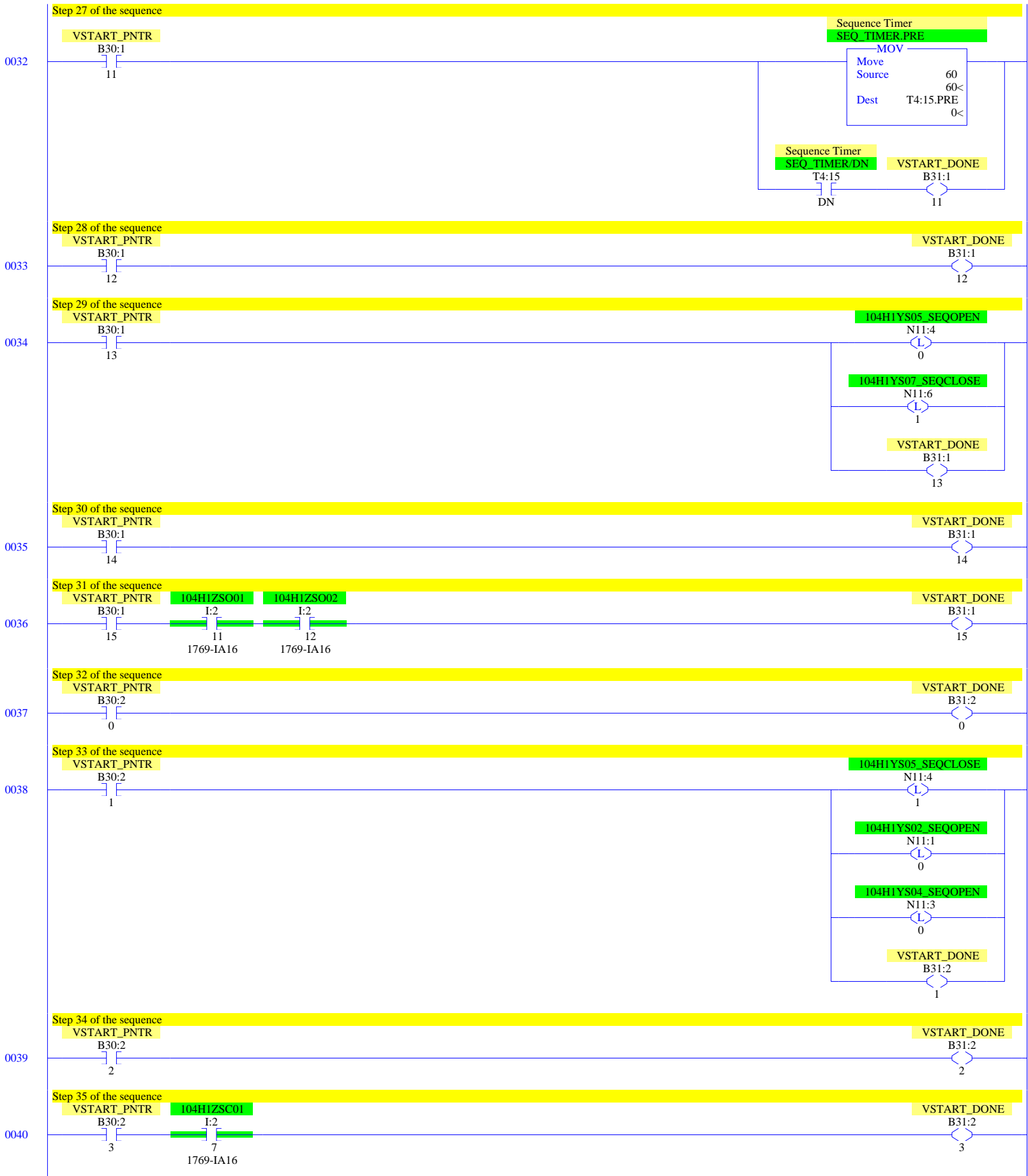


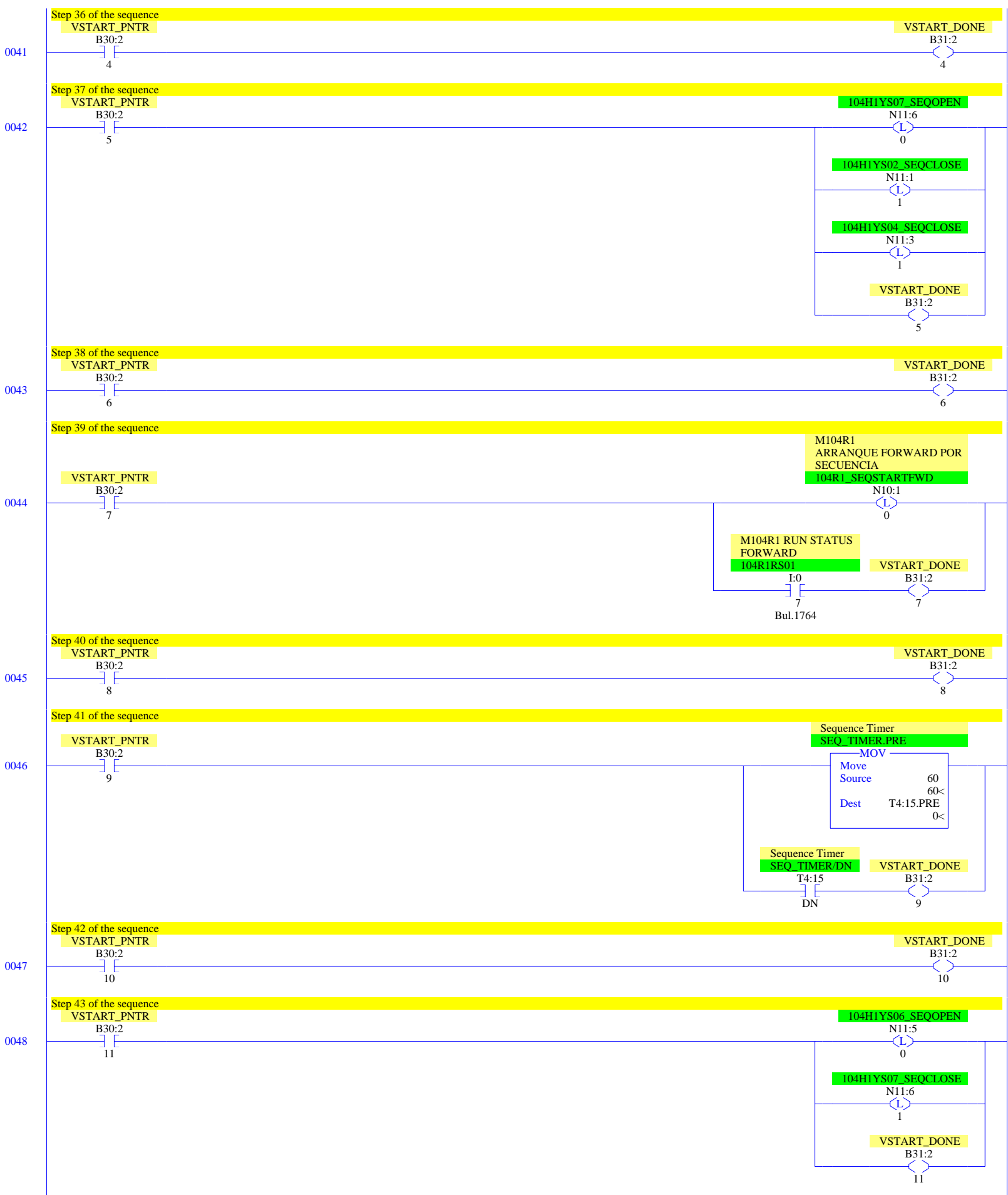


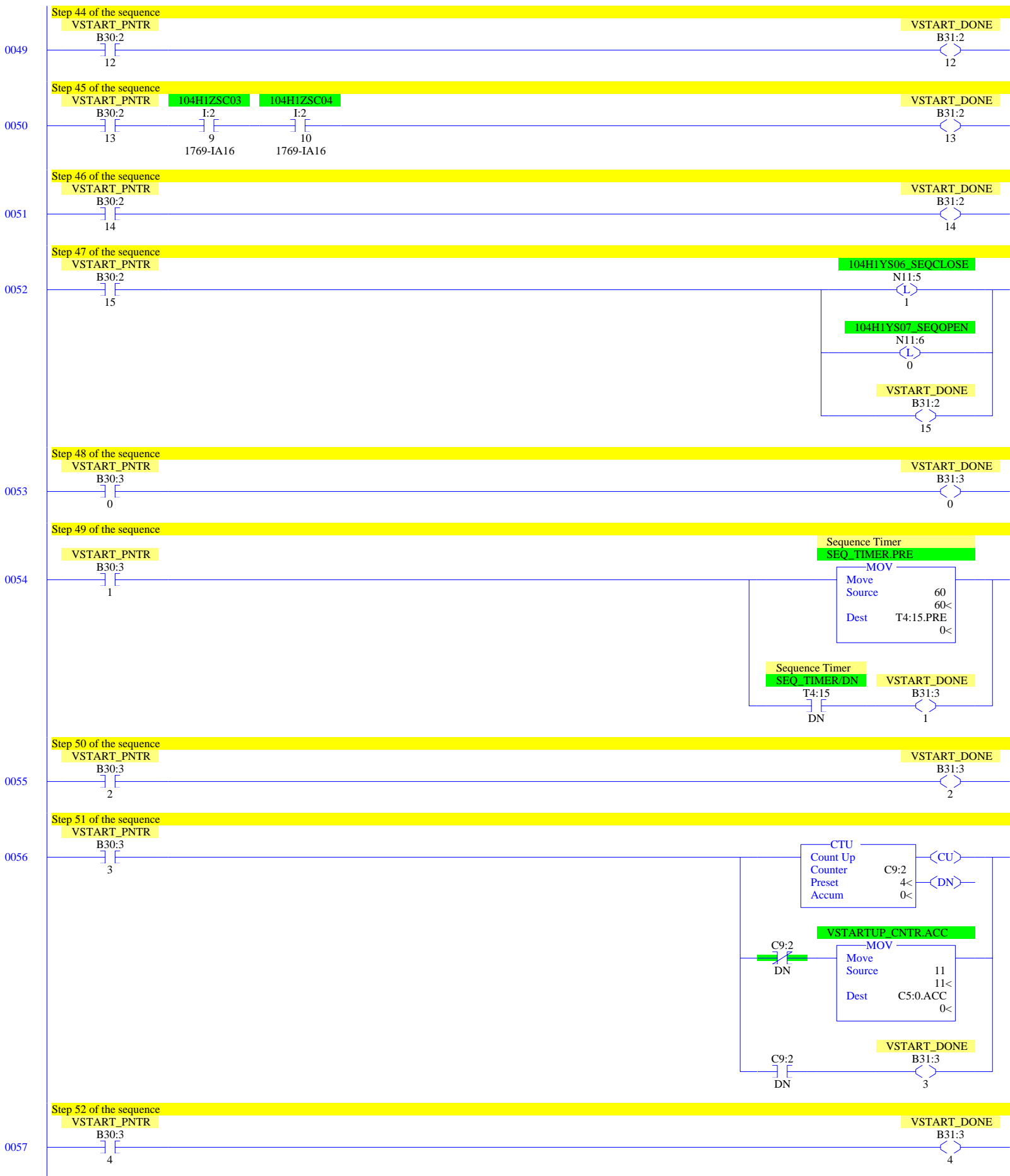


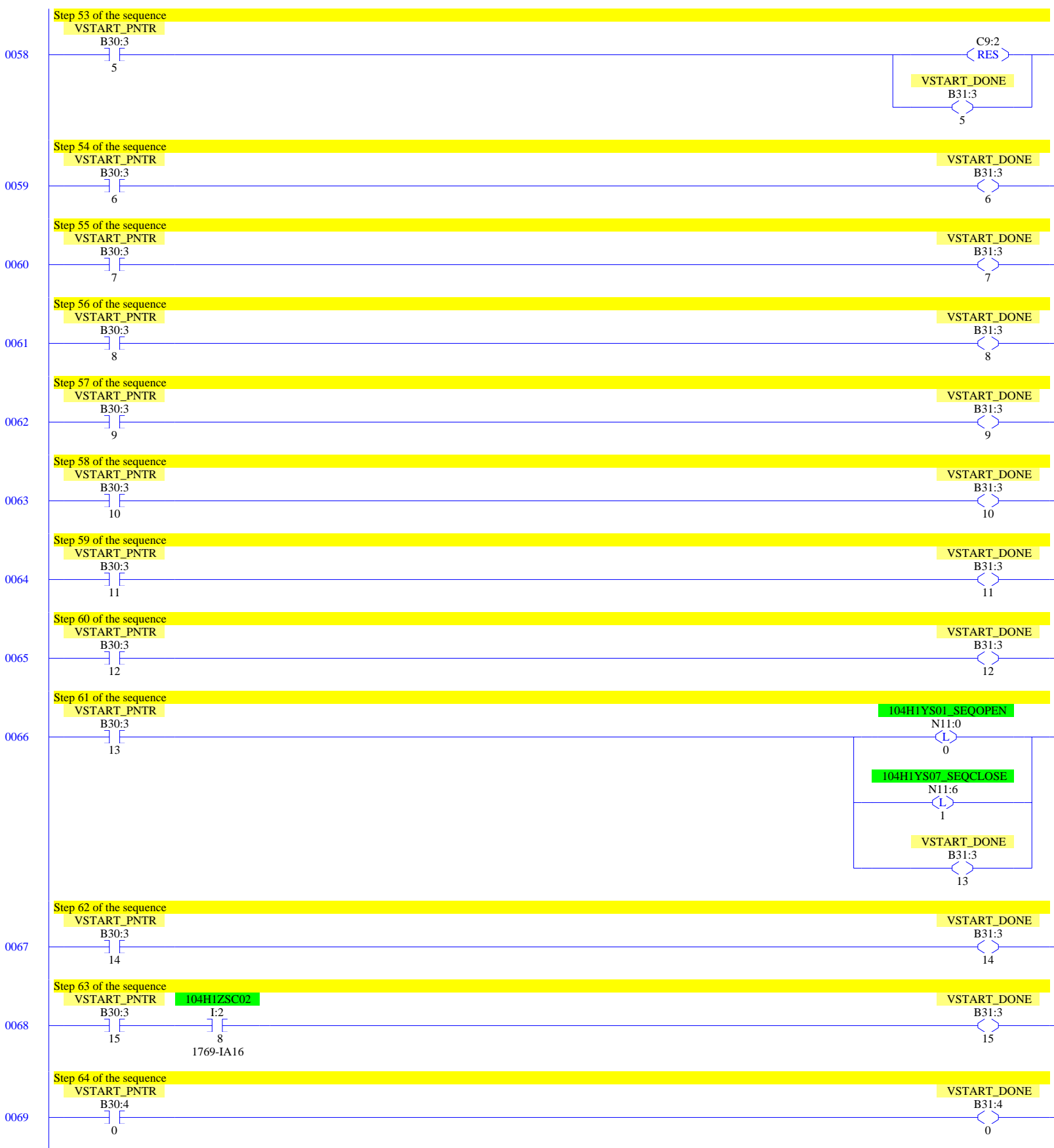


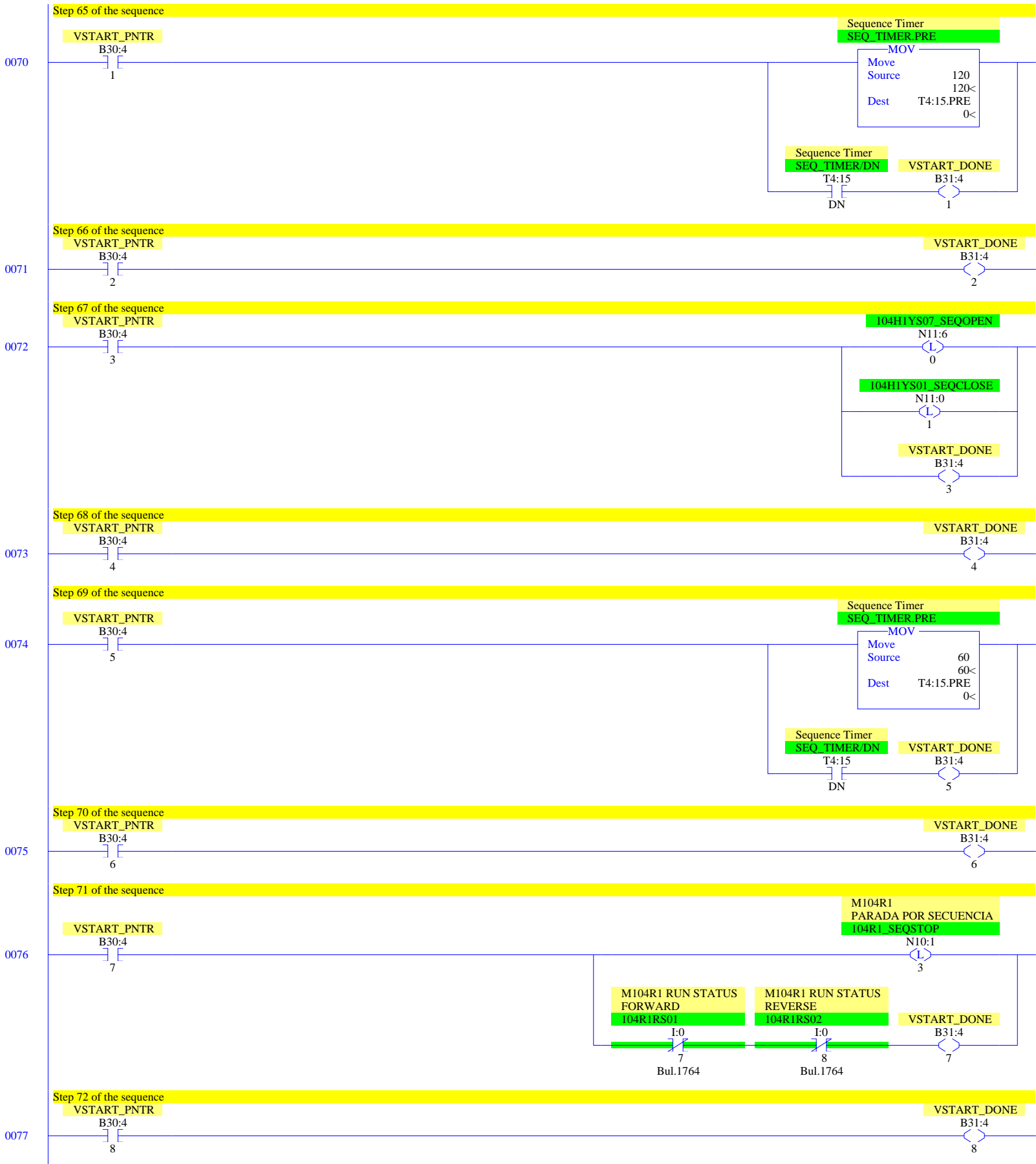
LAD 5 - G\_SEQ --- Total Rungs in File = 462



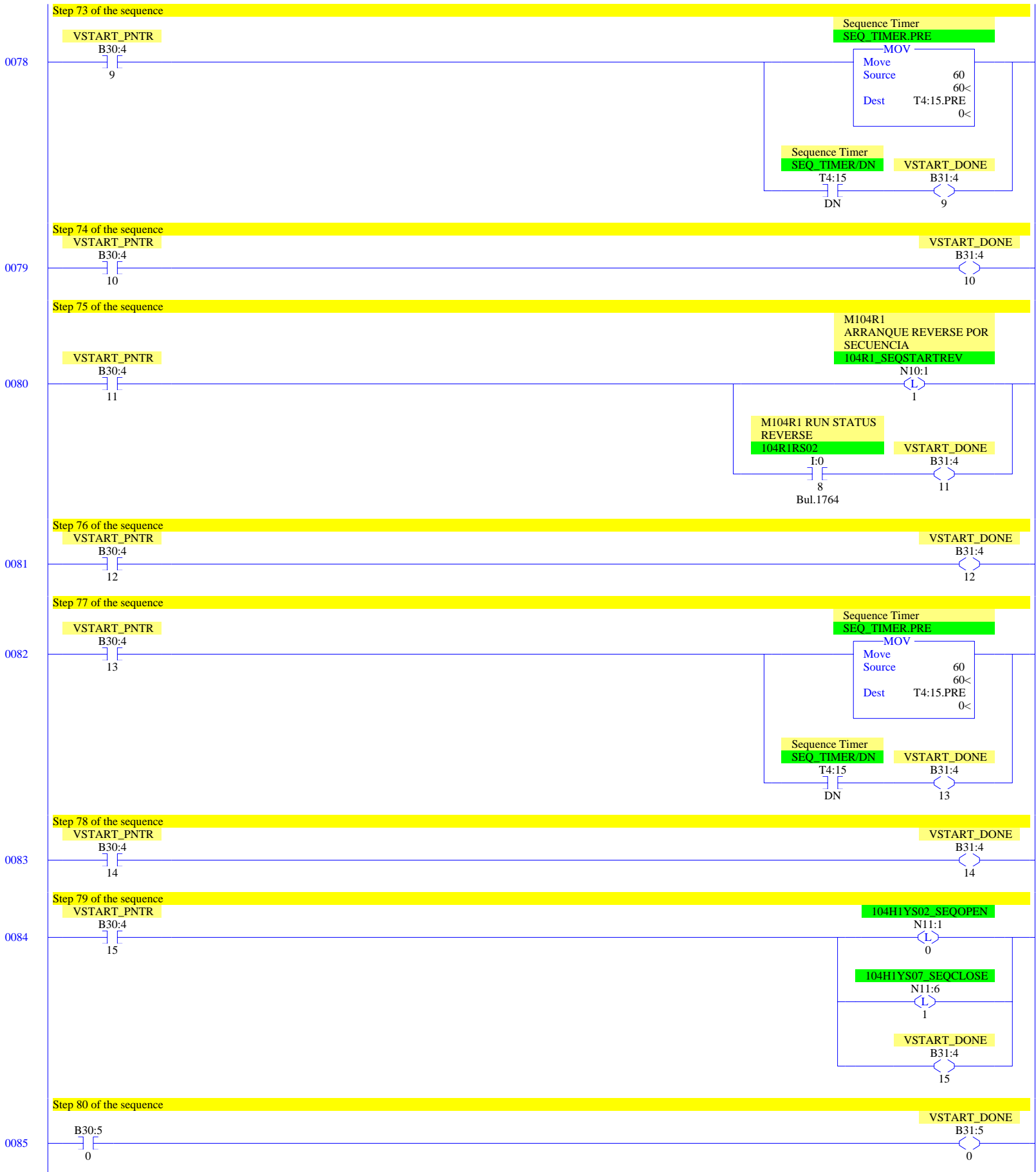




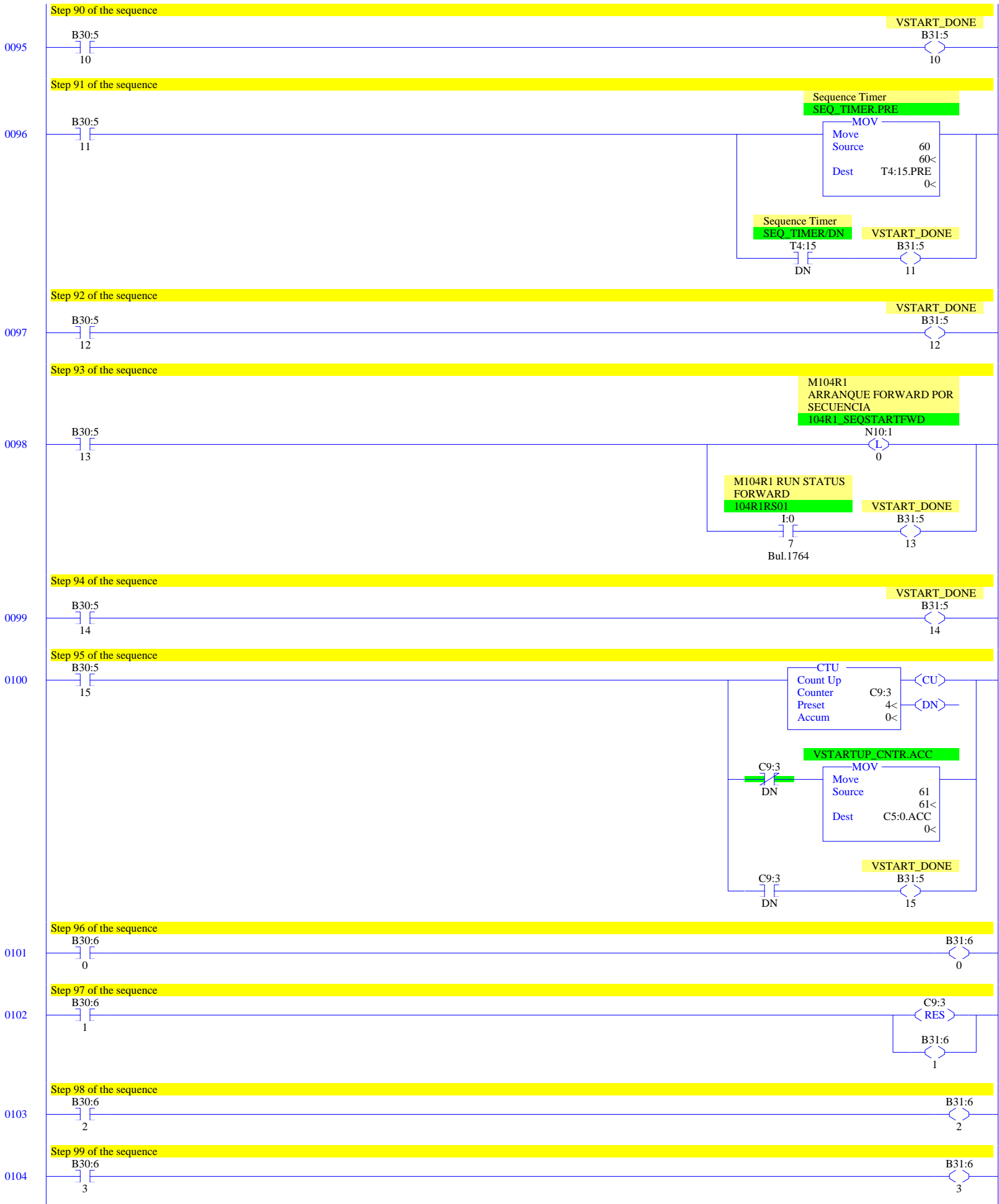




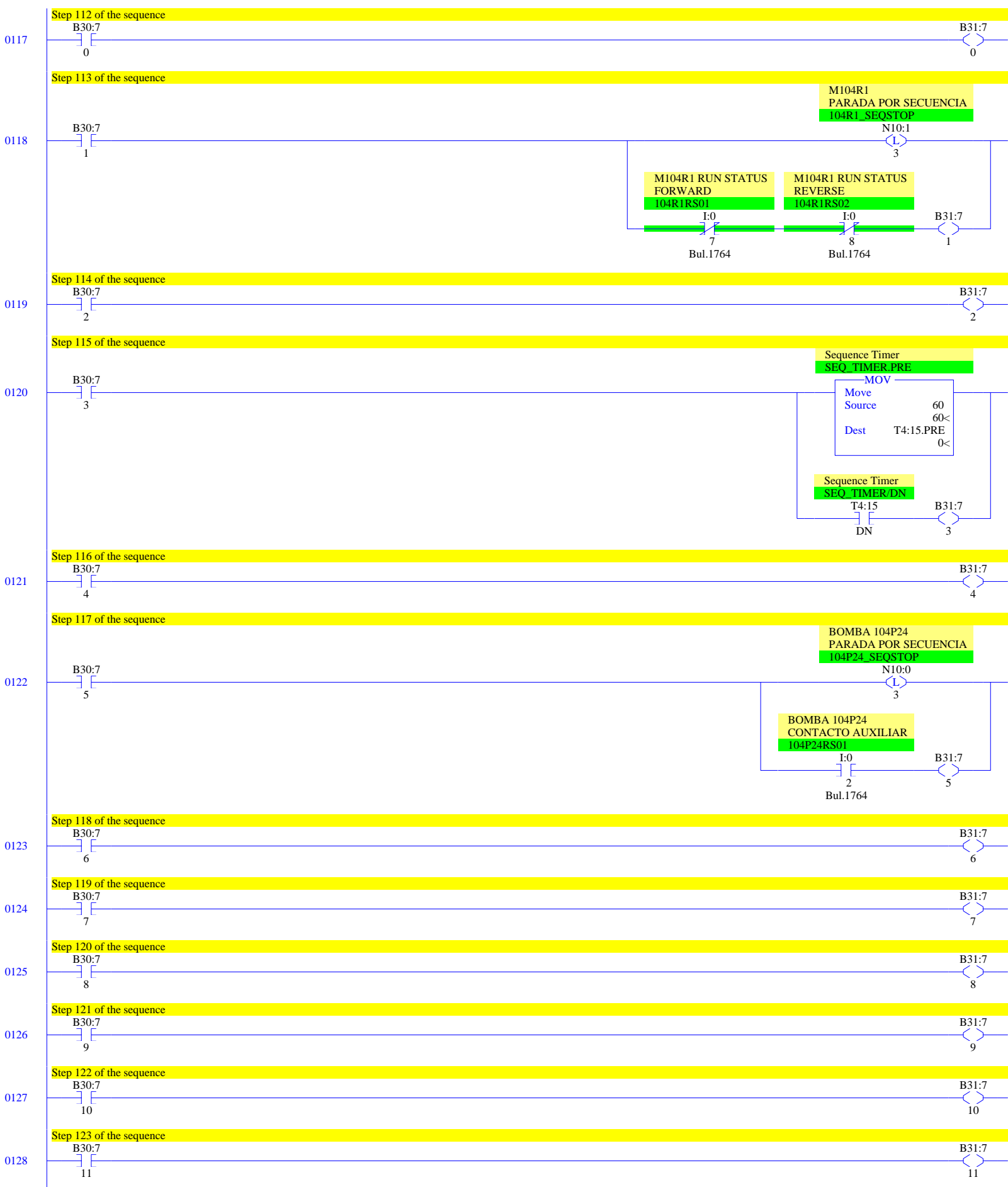


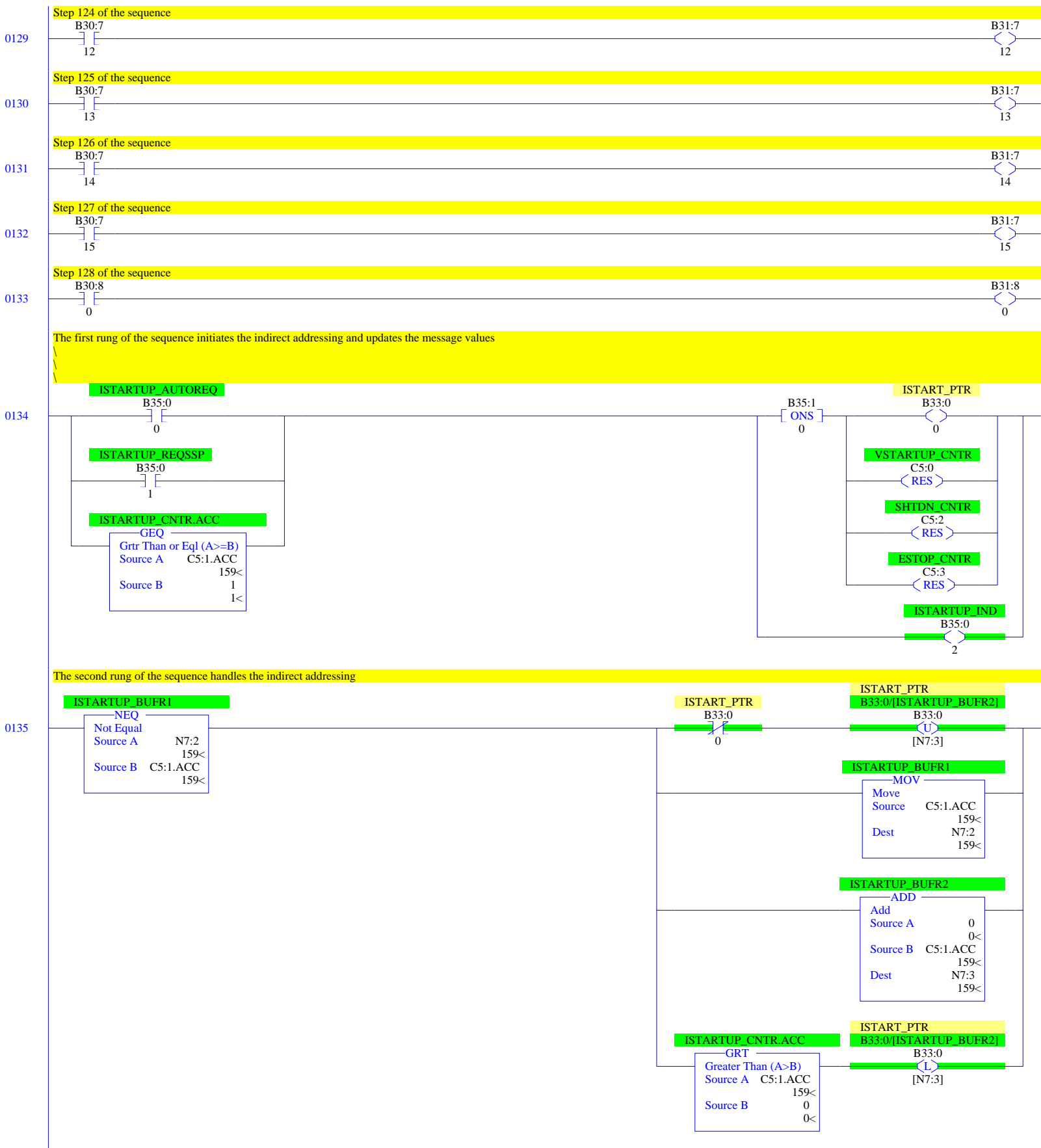


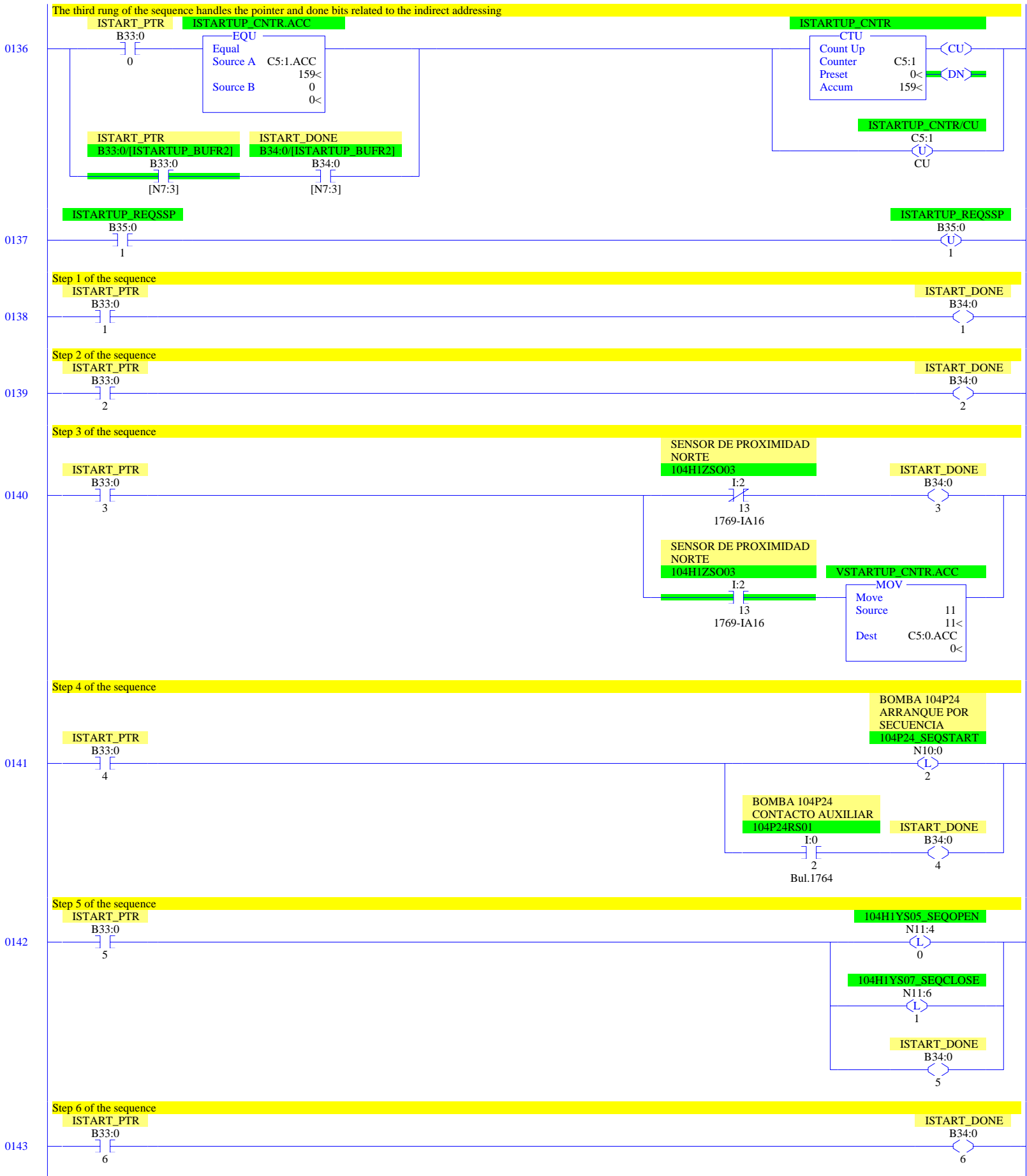


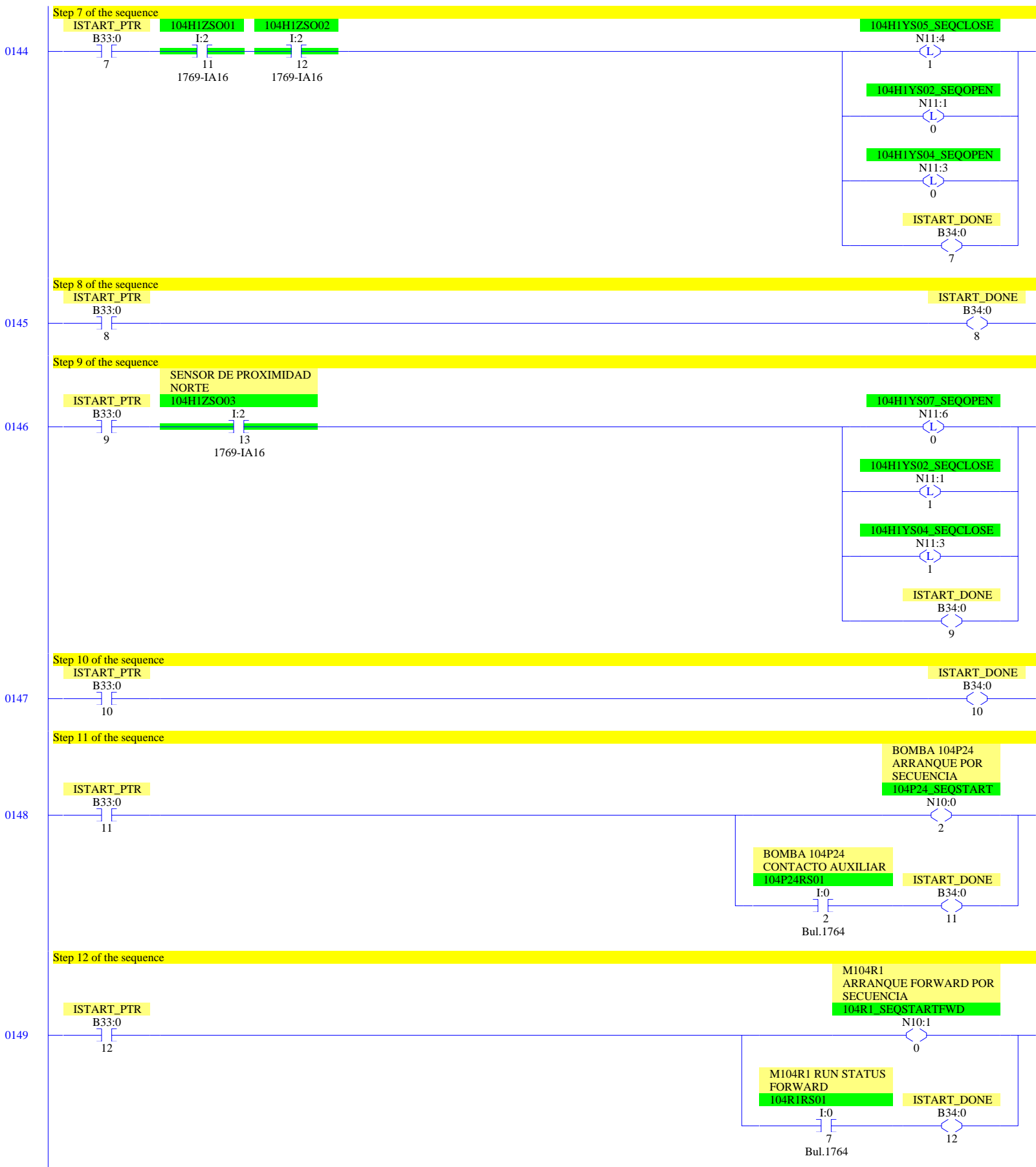




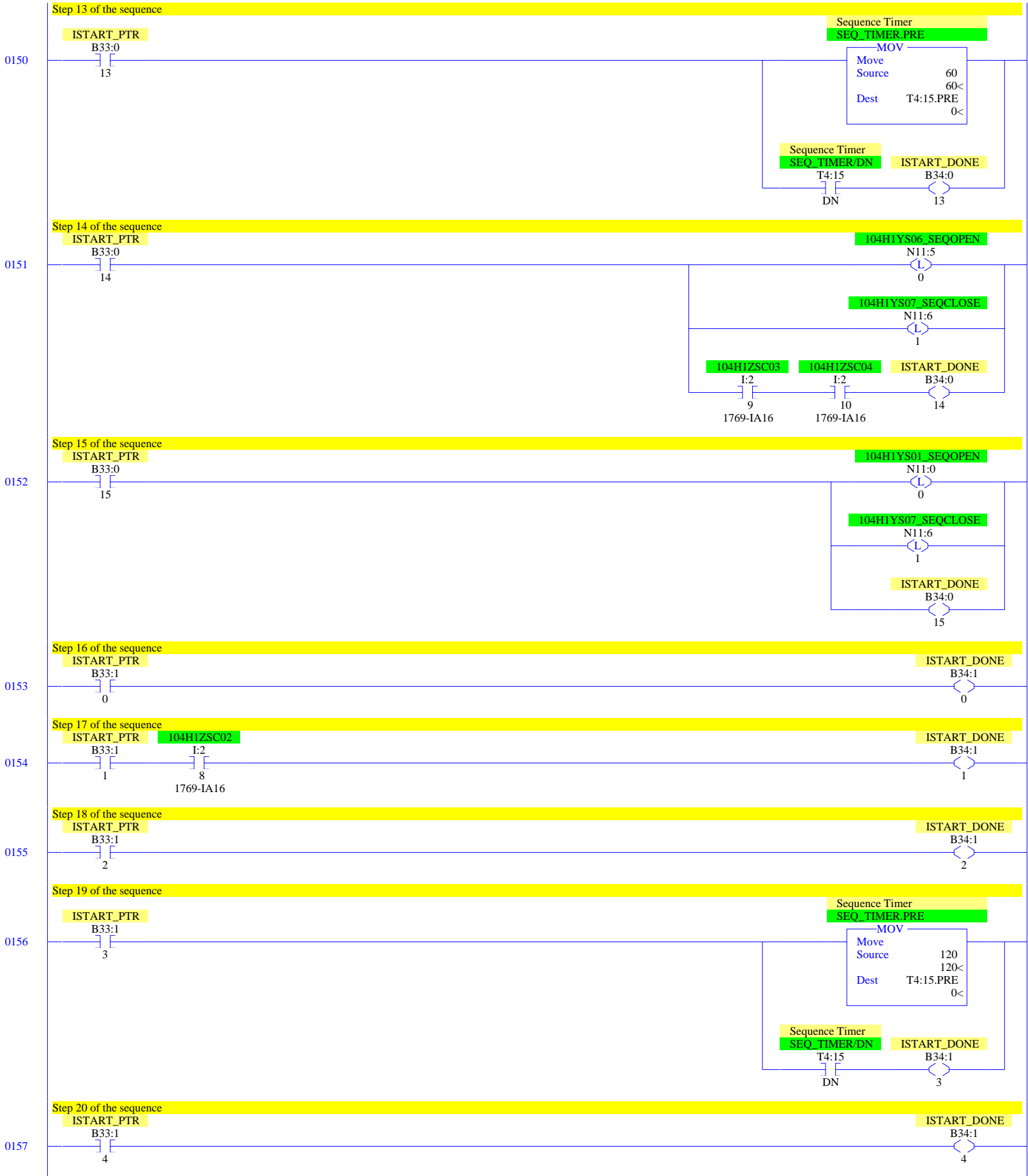


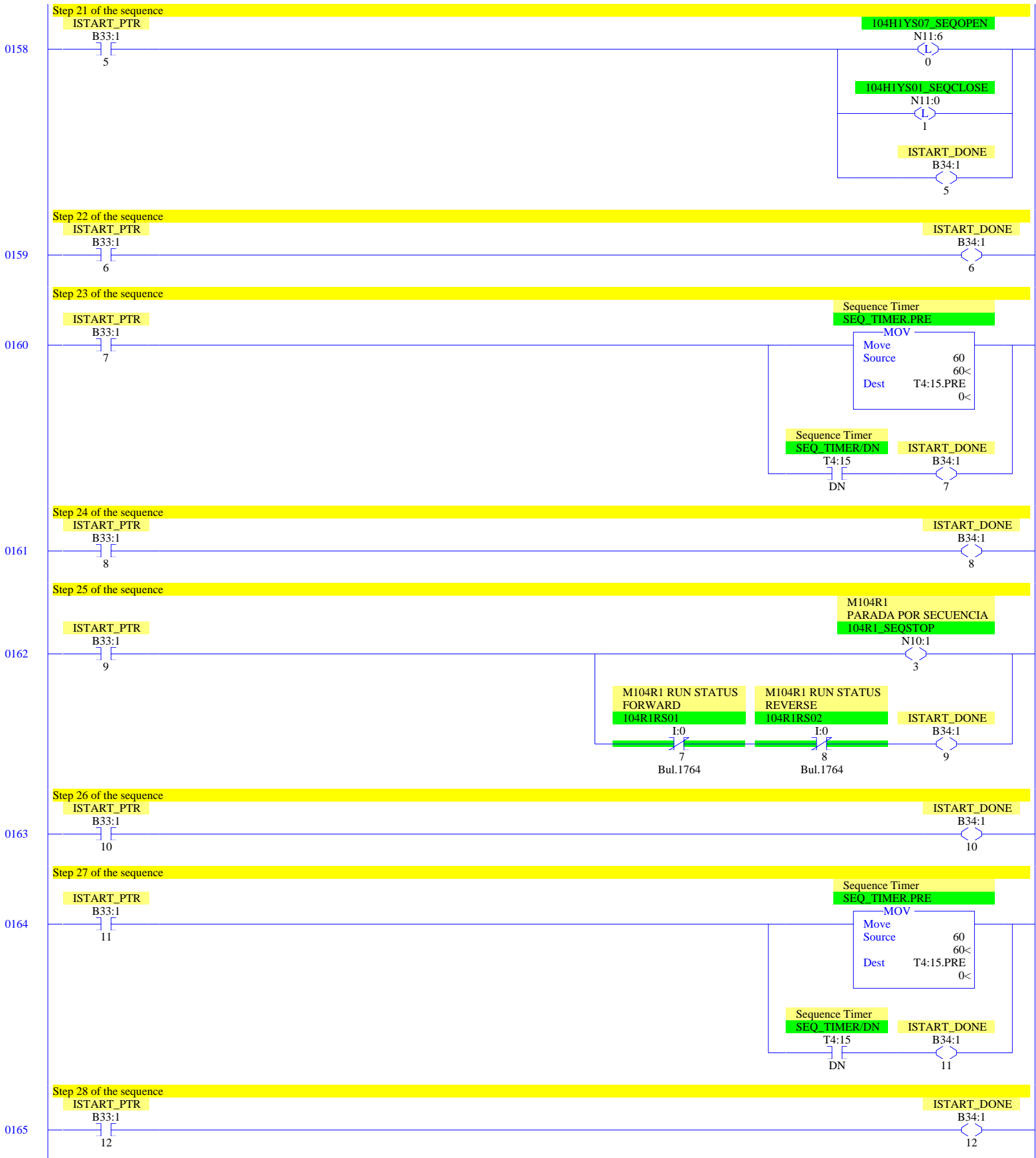


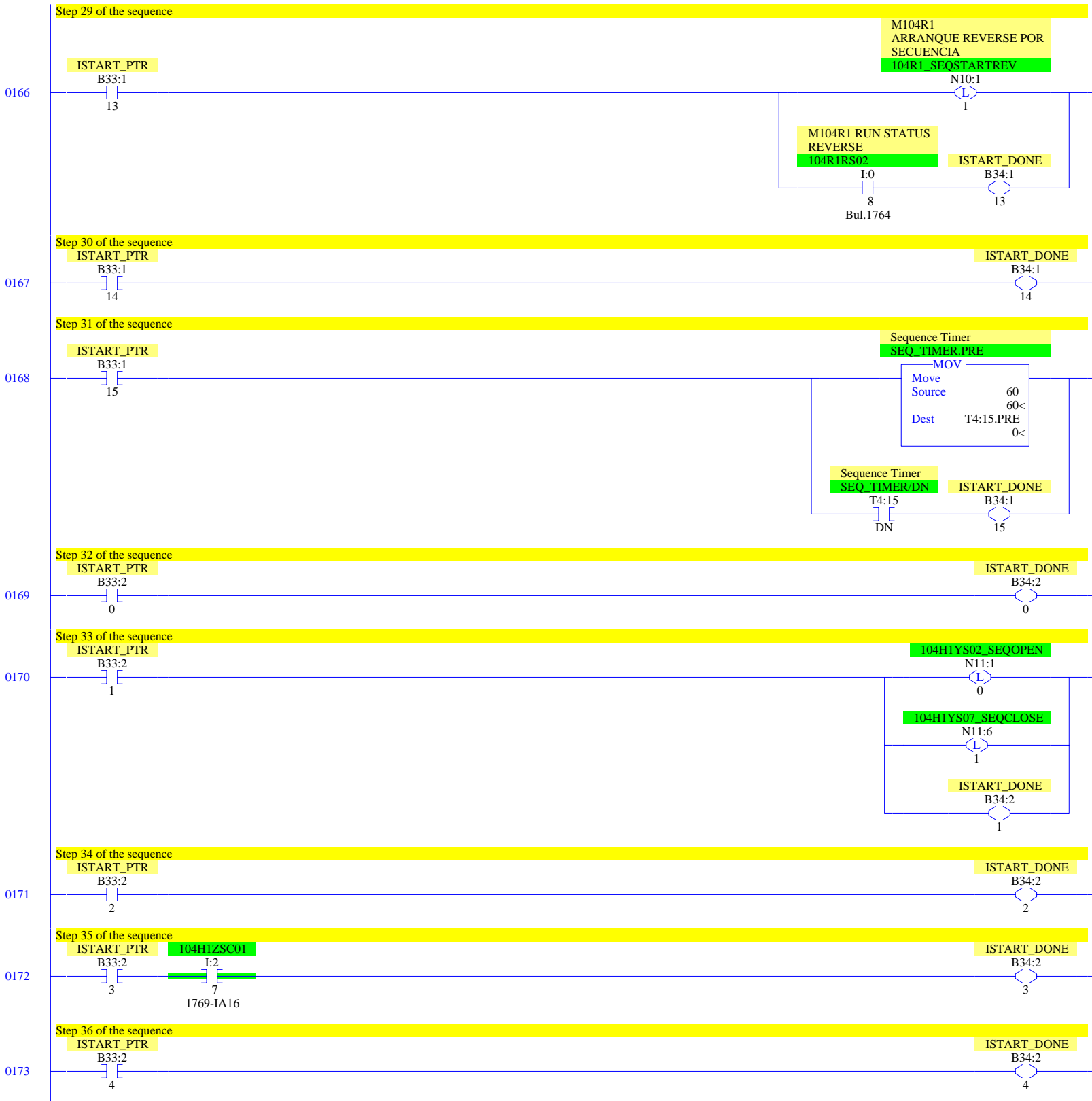


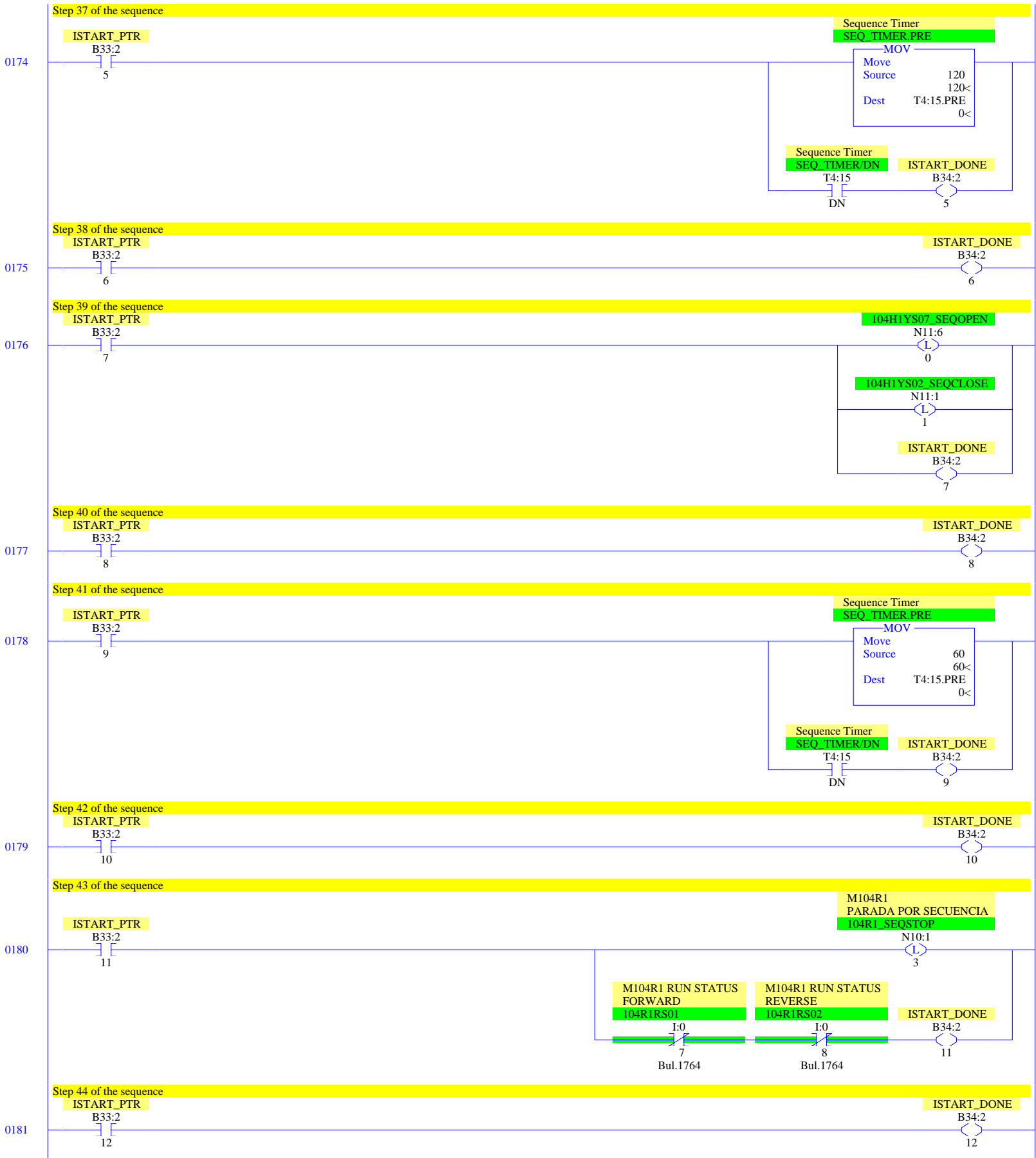


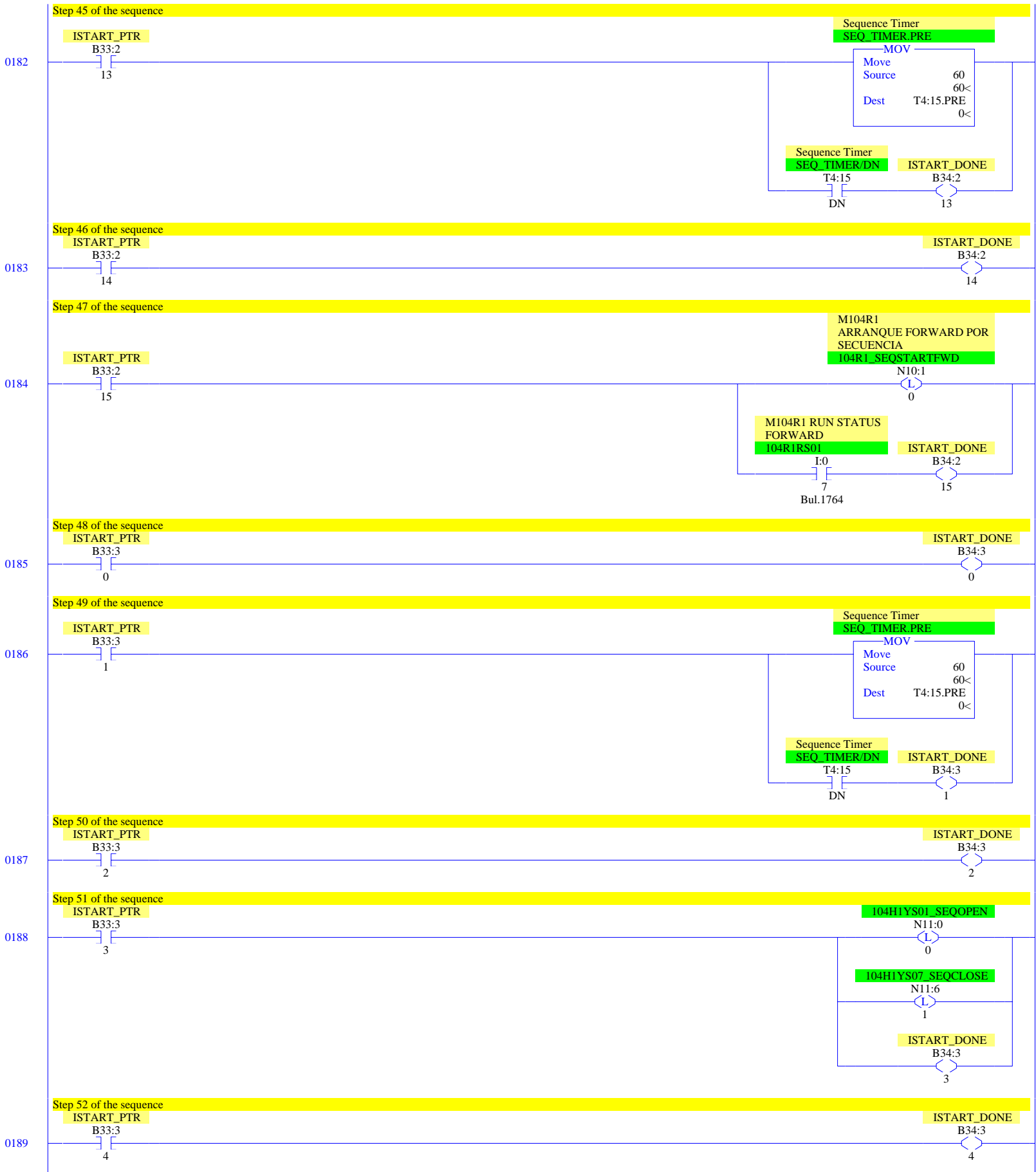




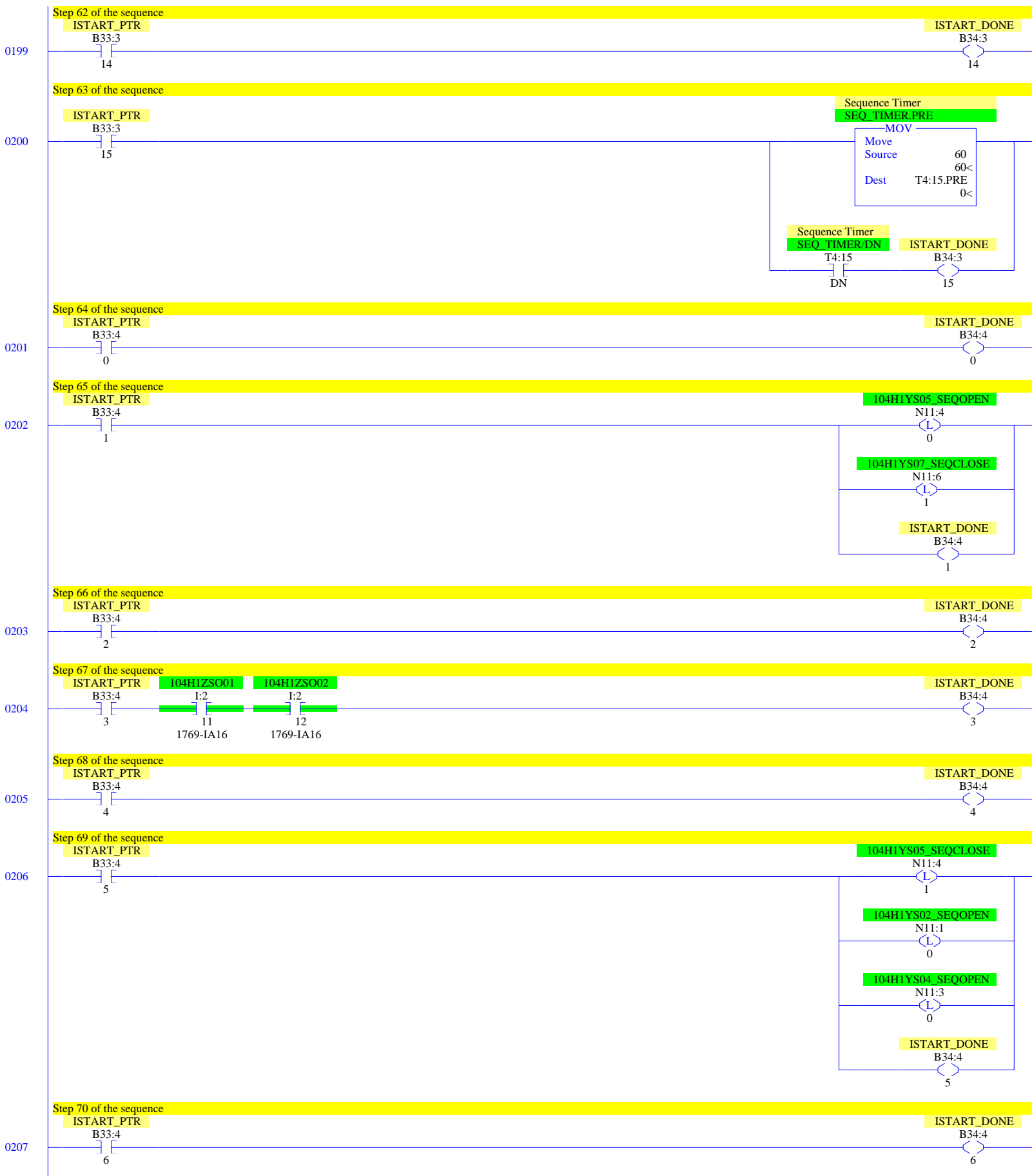


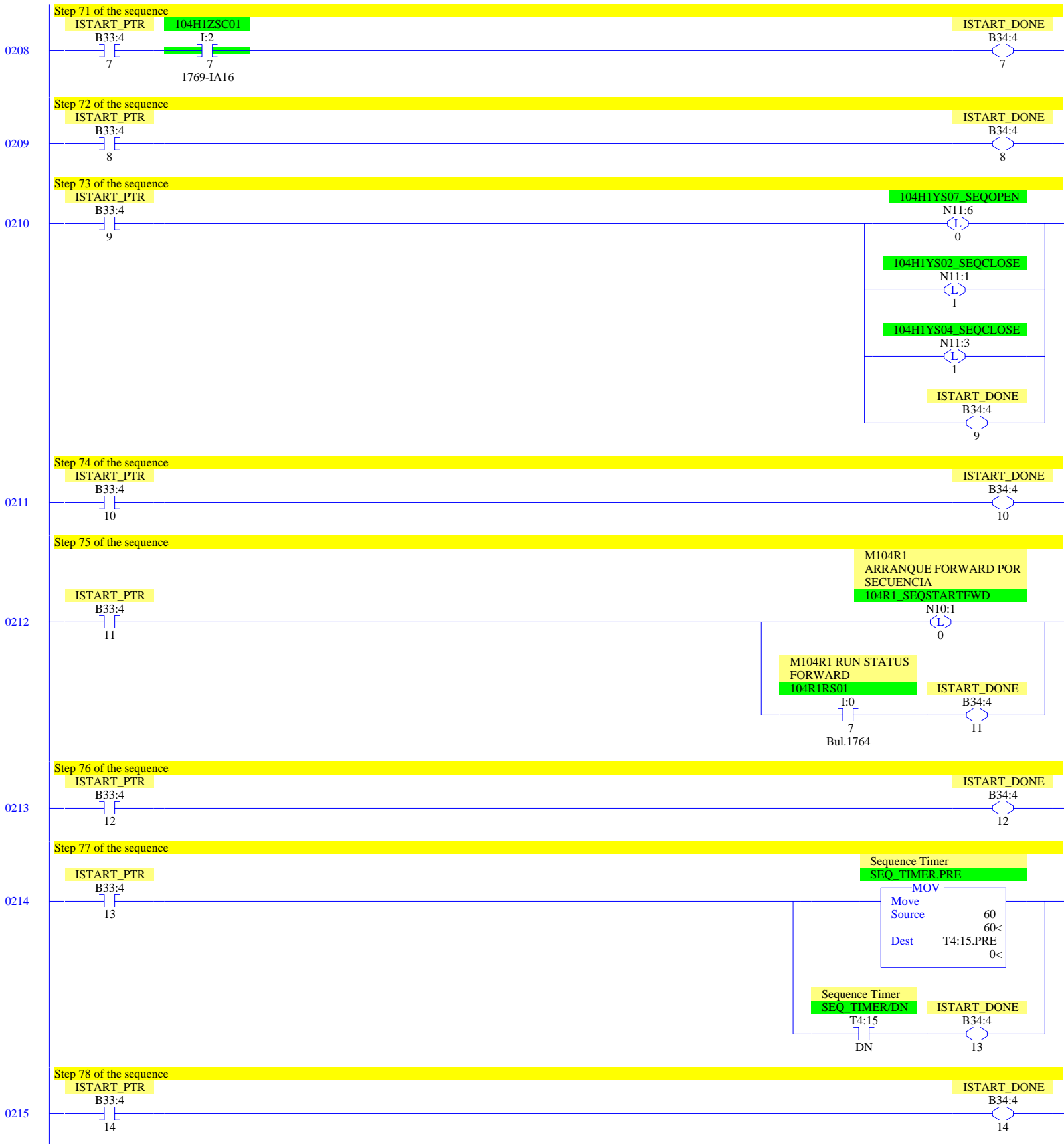




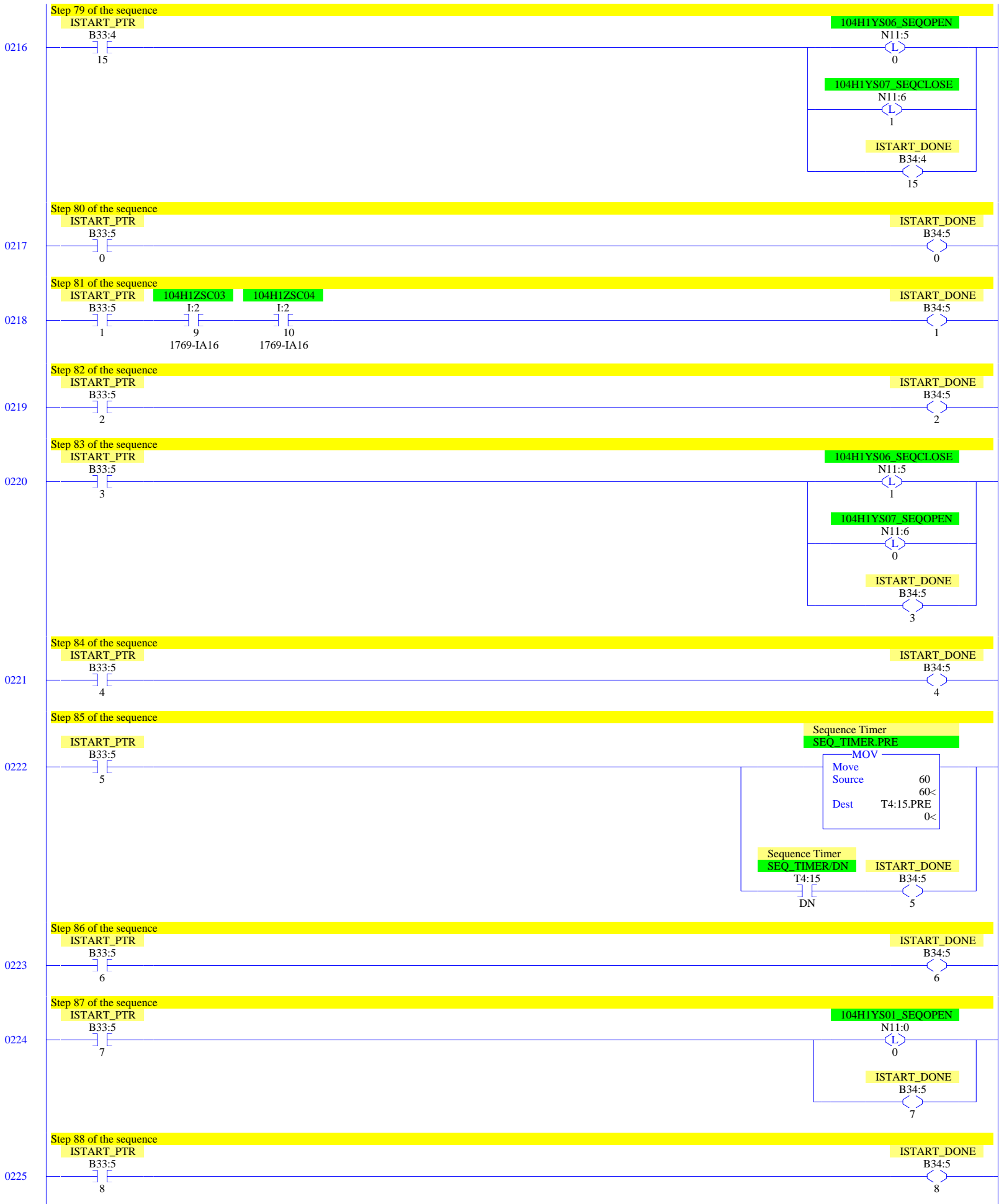


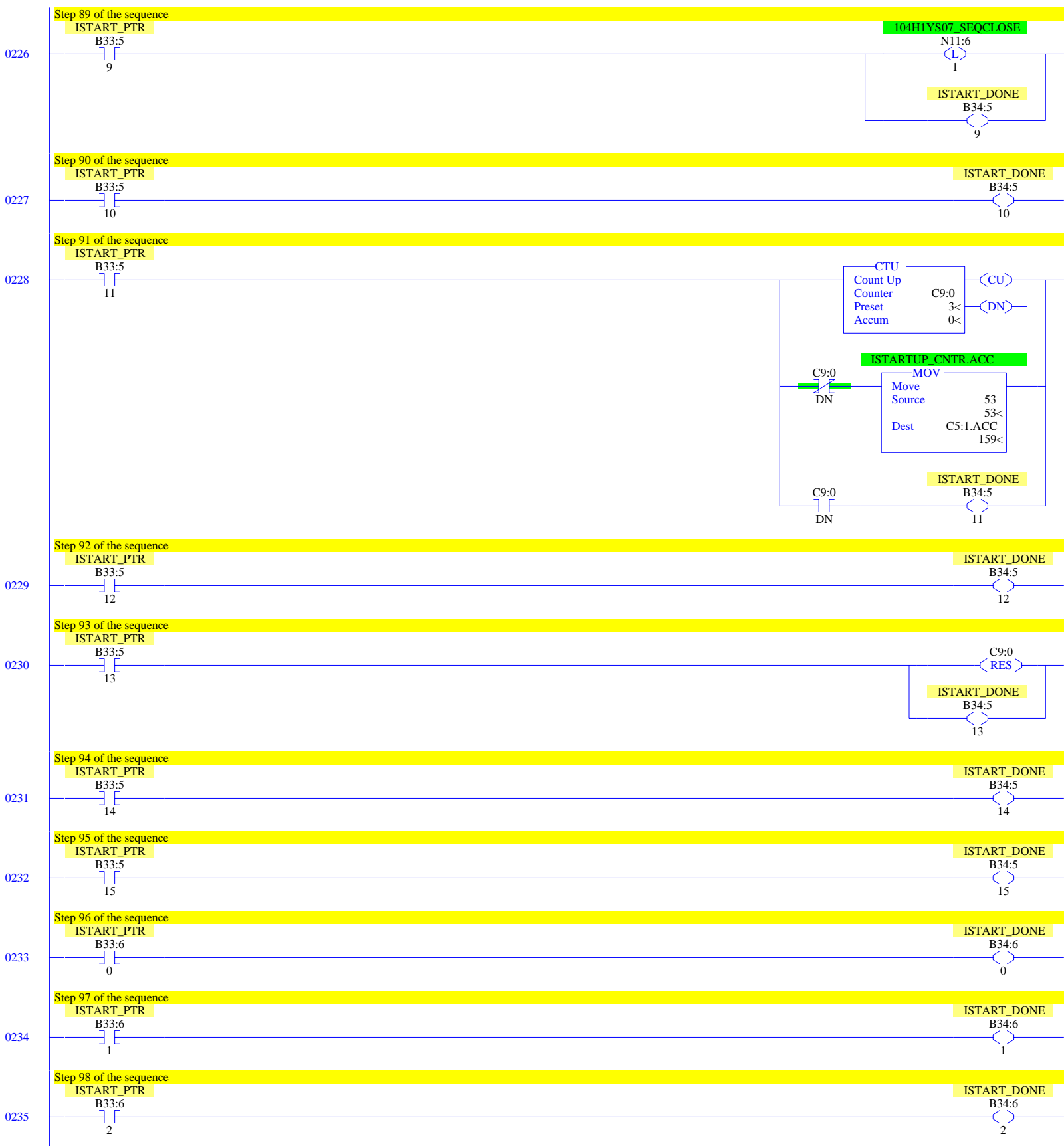


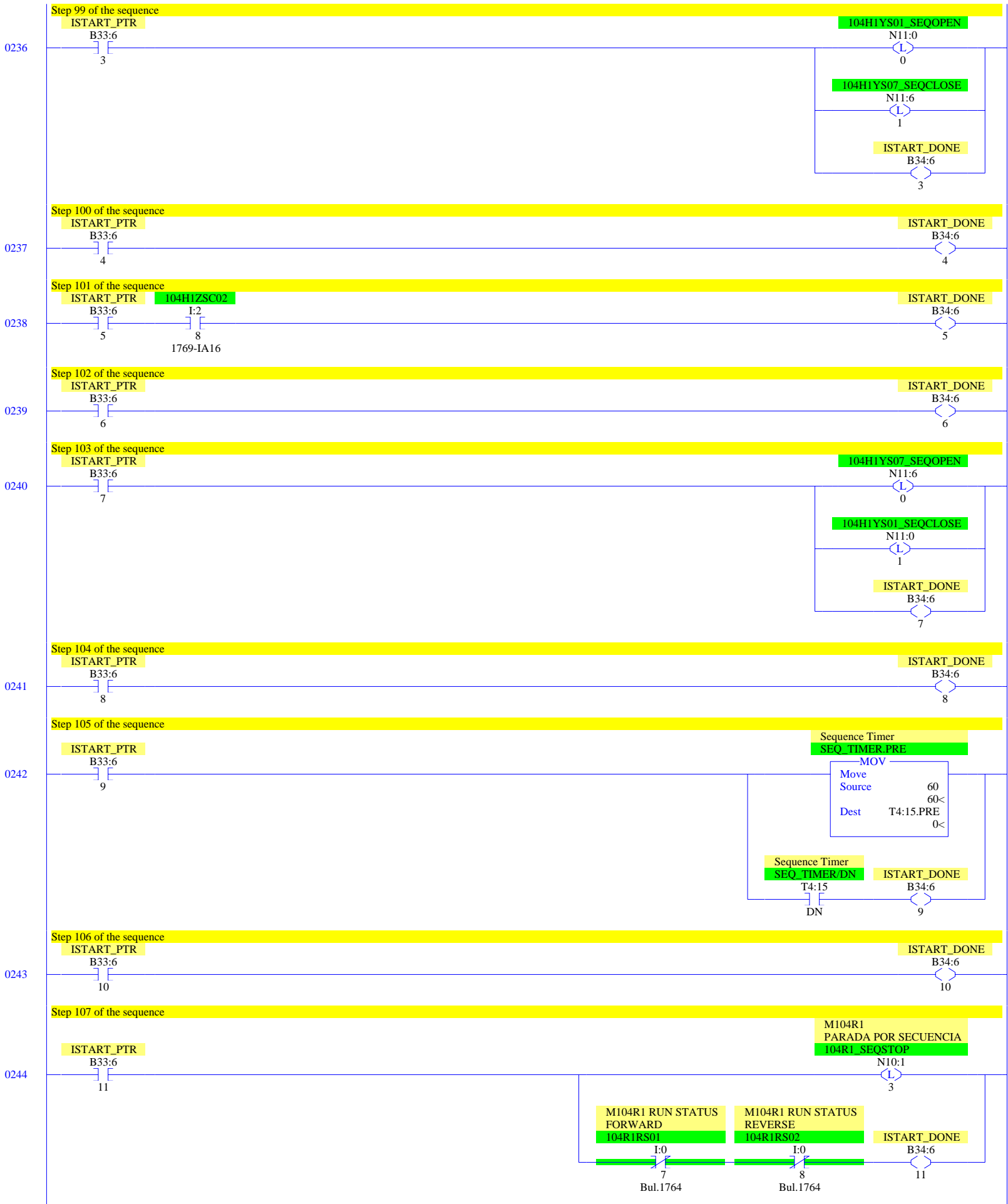


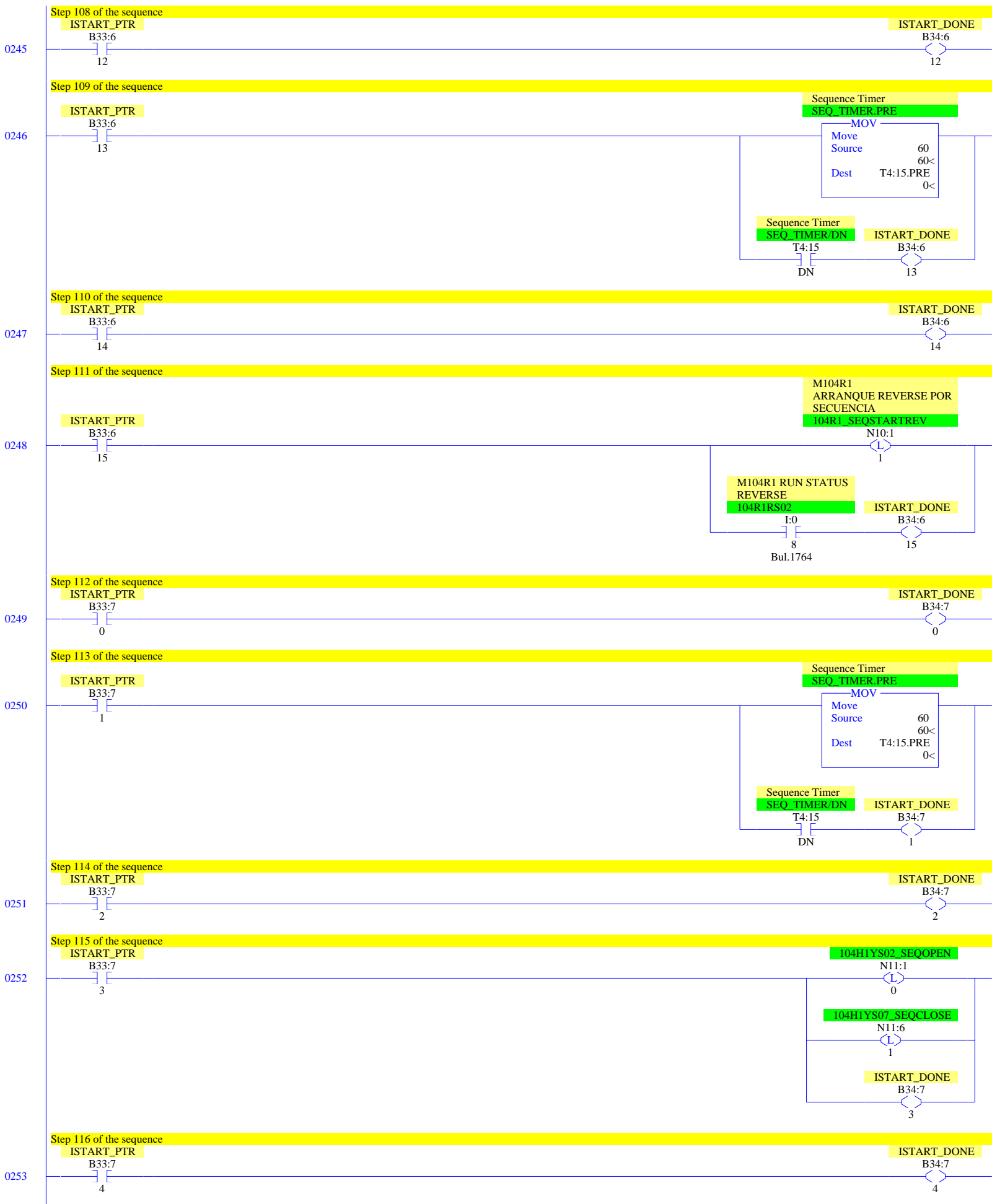




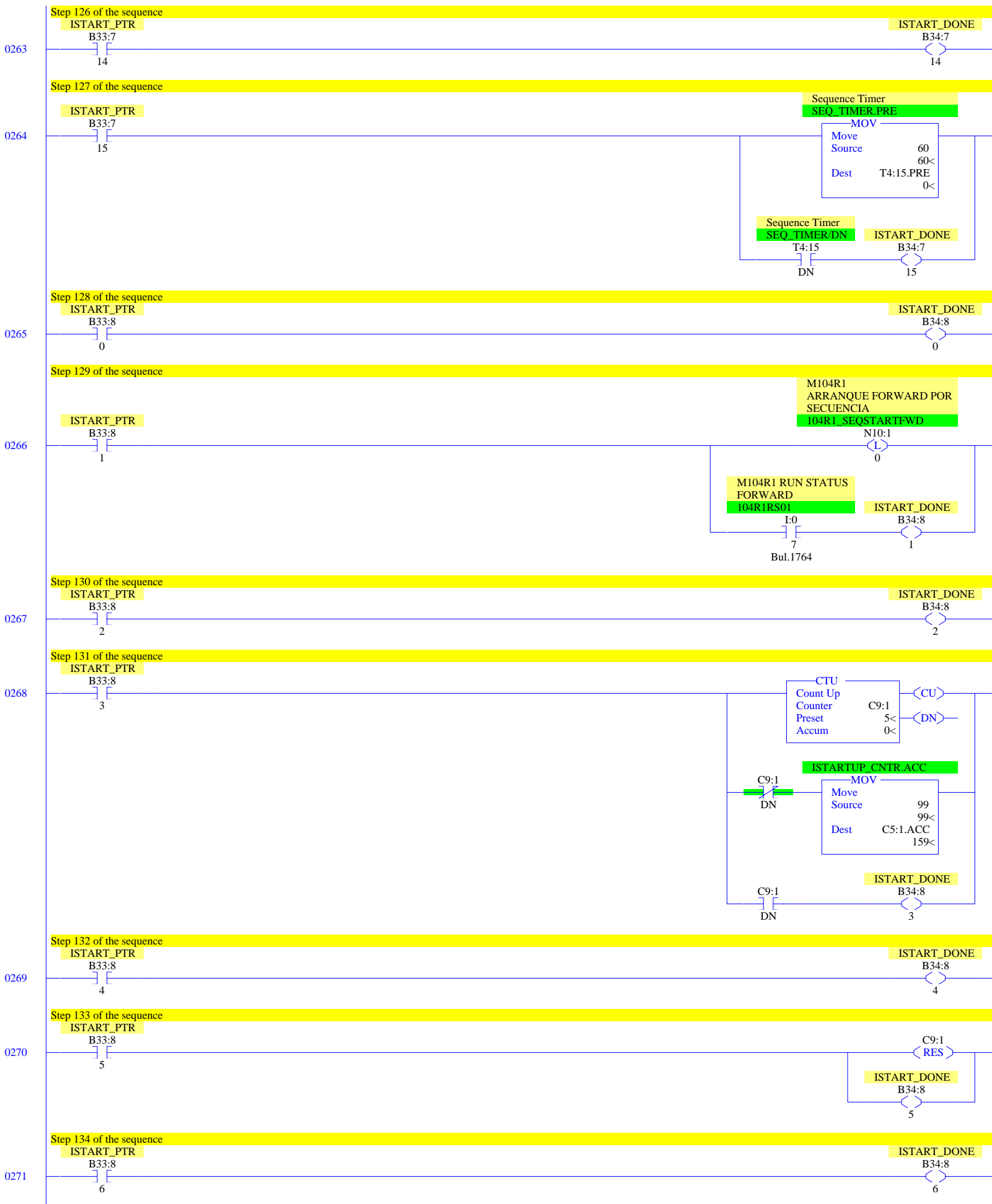


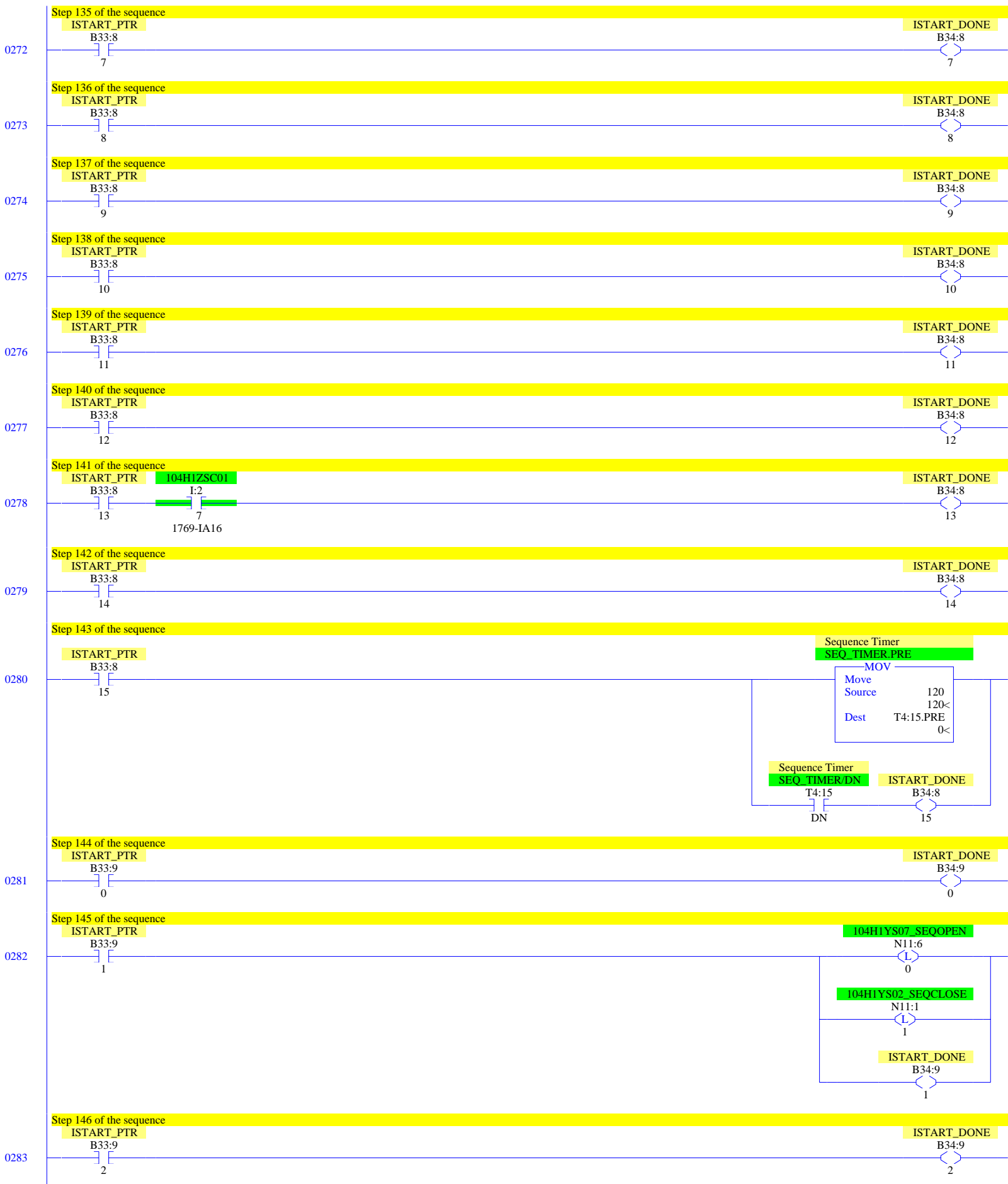






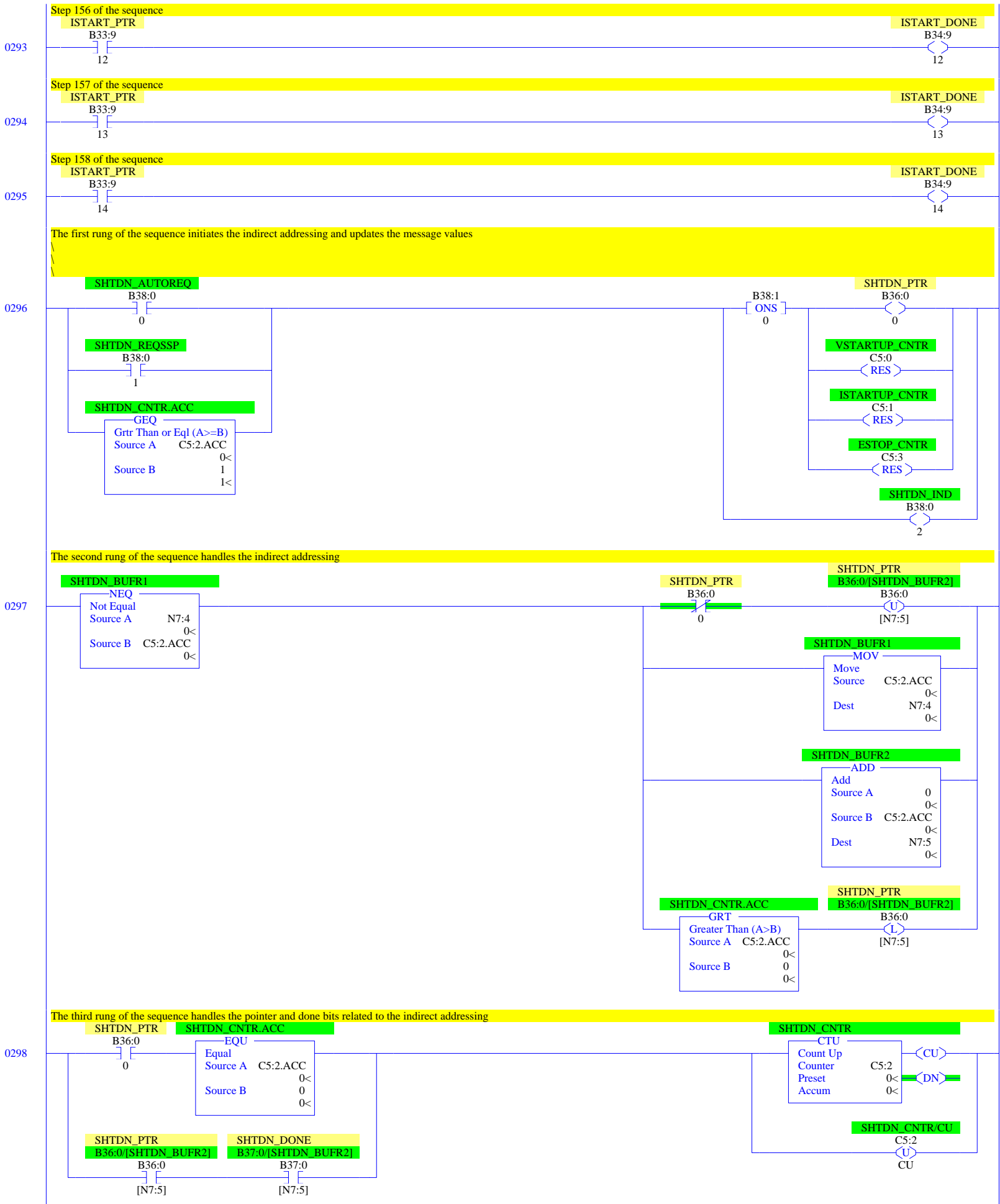




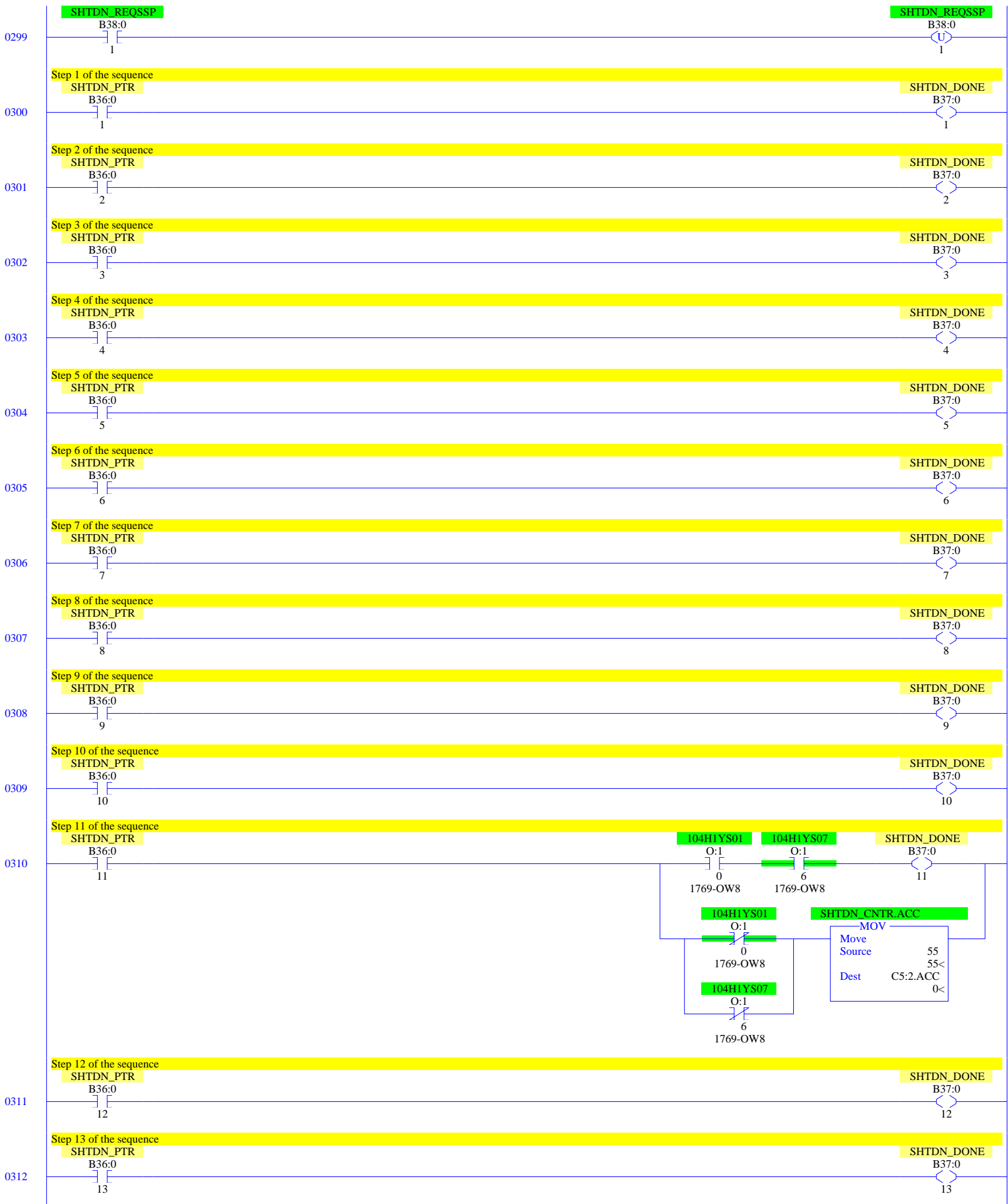






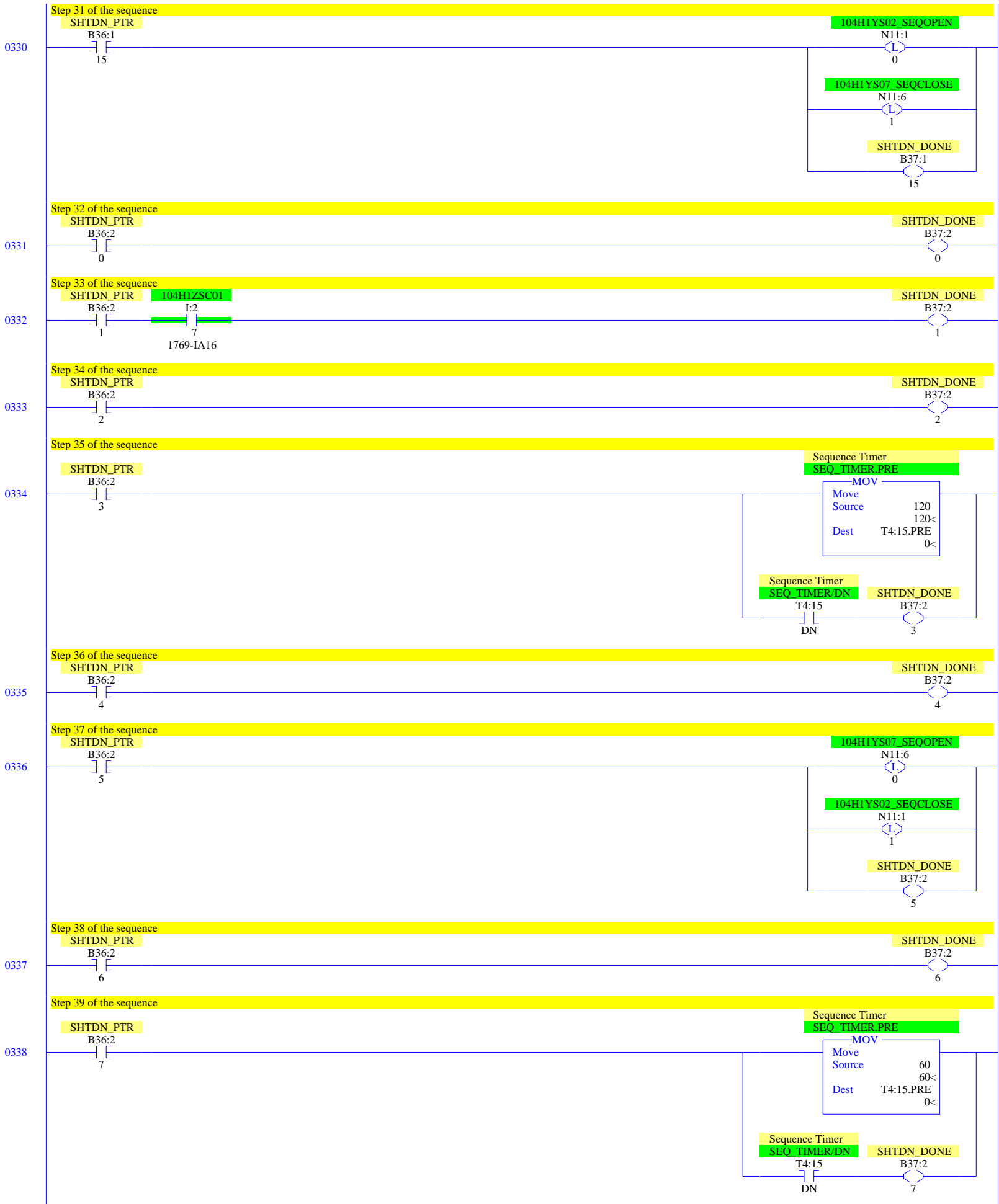


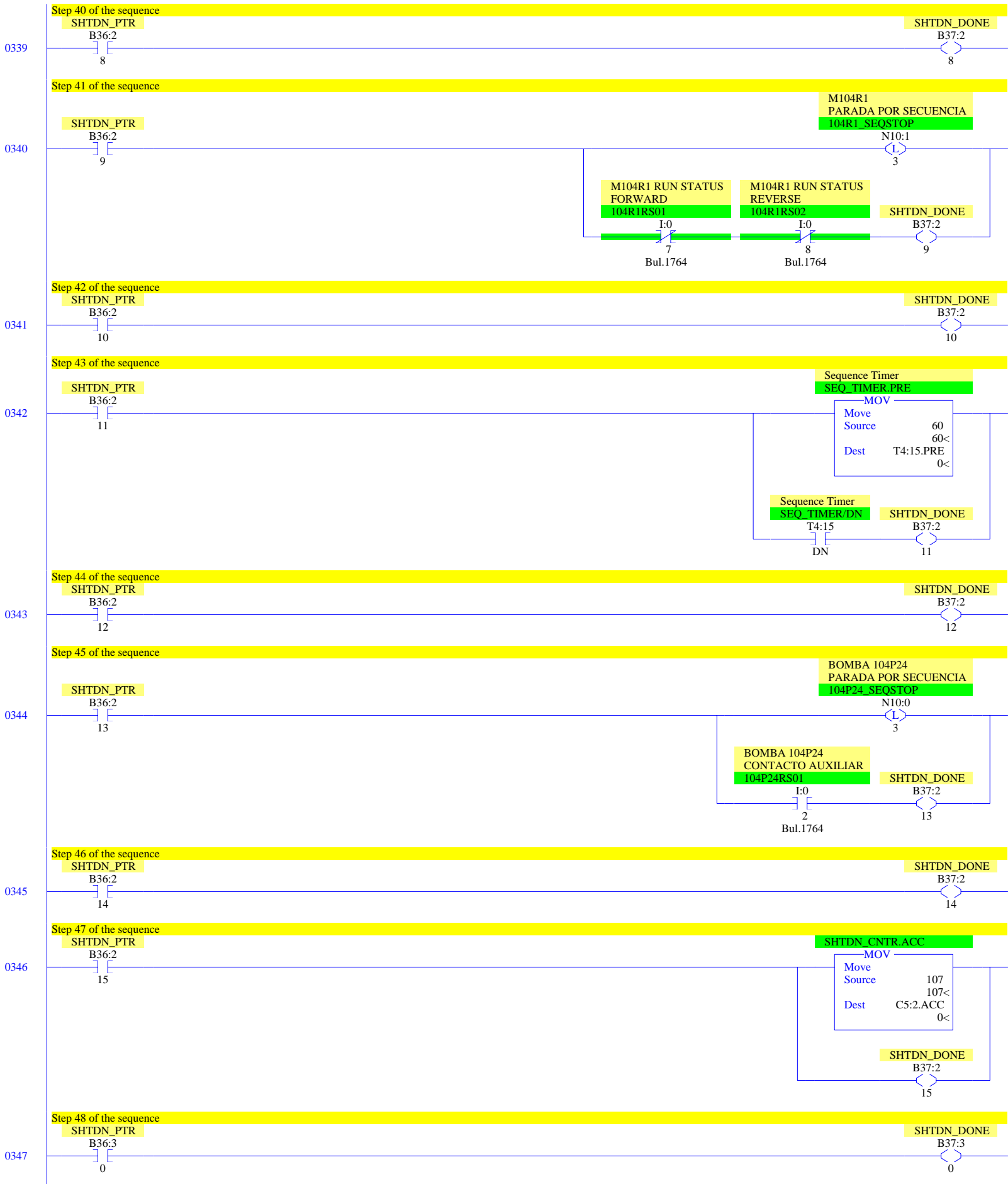
LAD 5 - G\_SEQ --- Total Rungs in File = 462

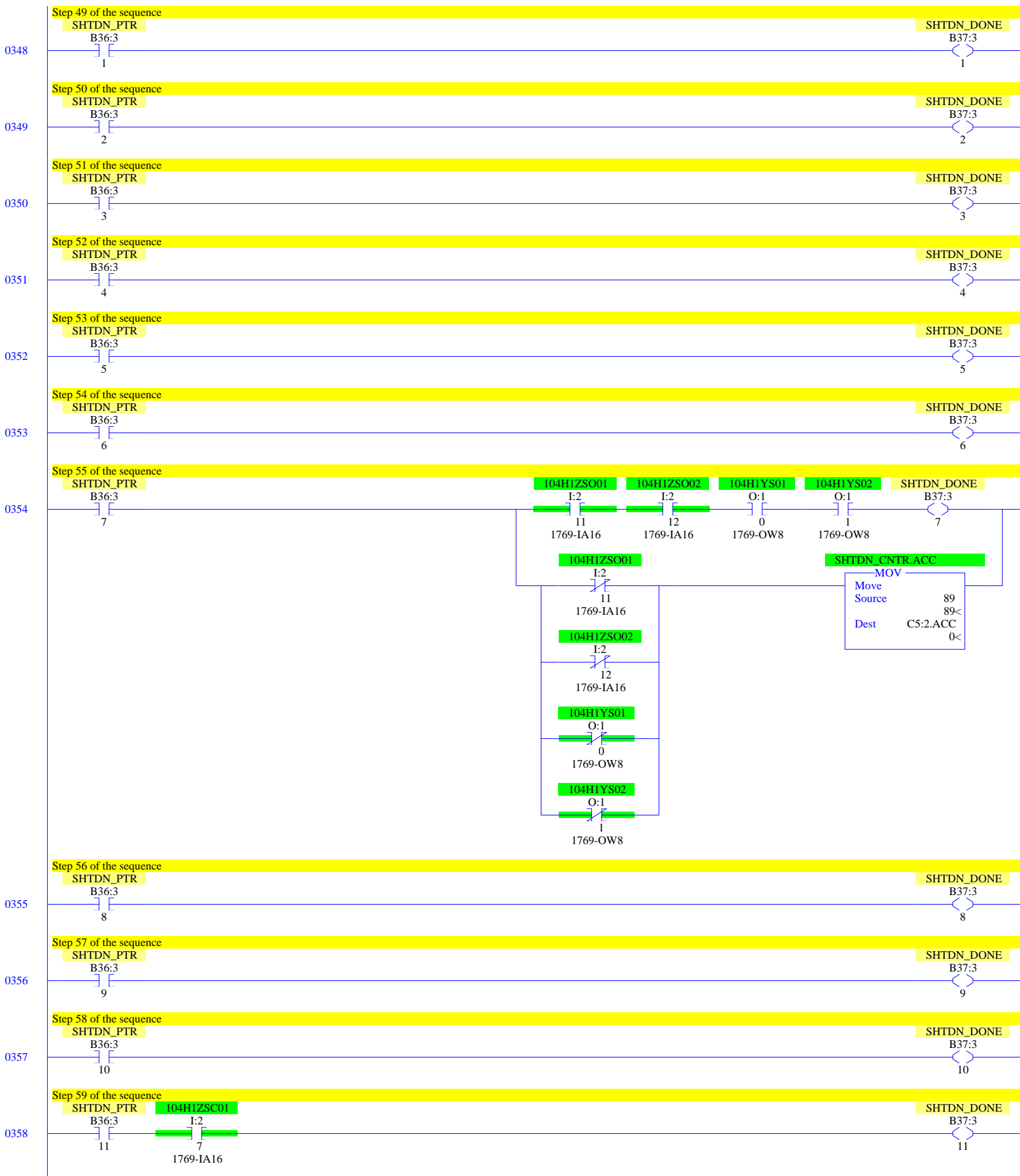


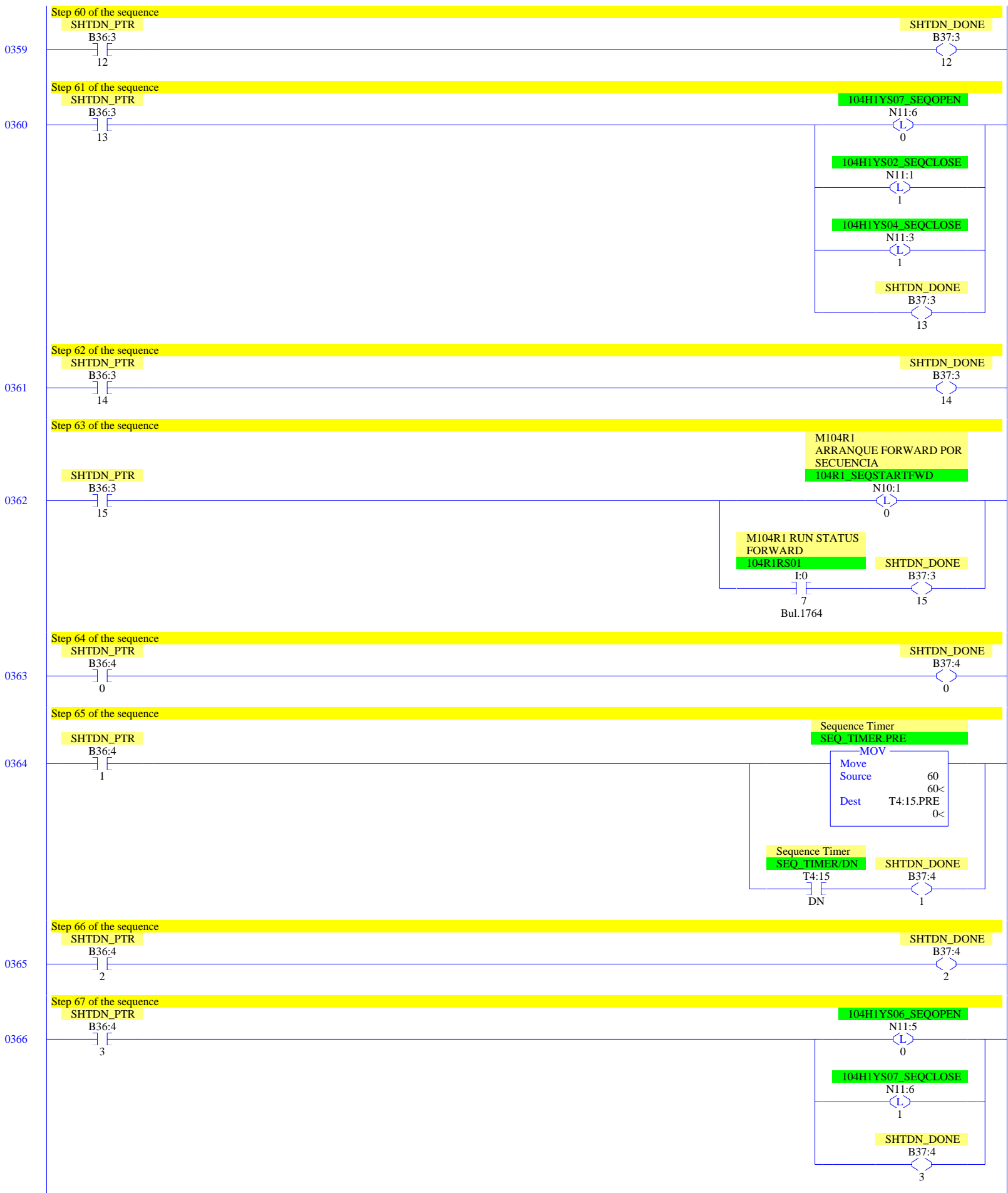




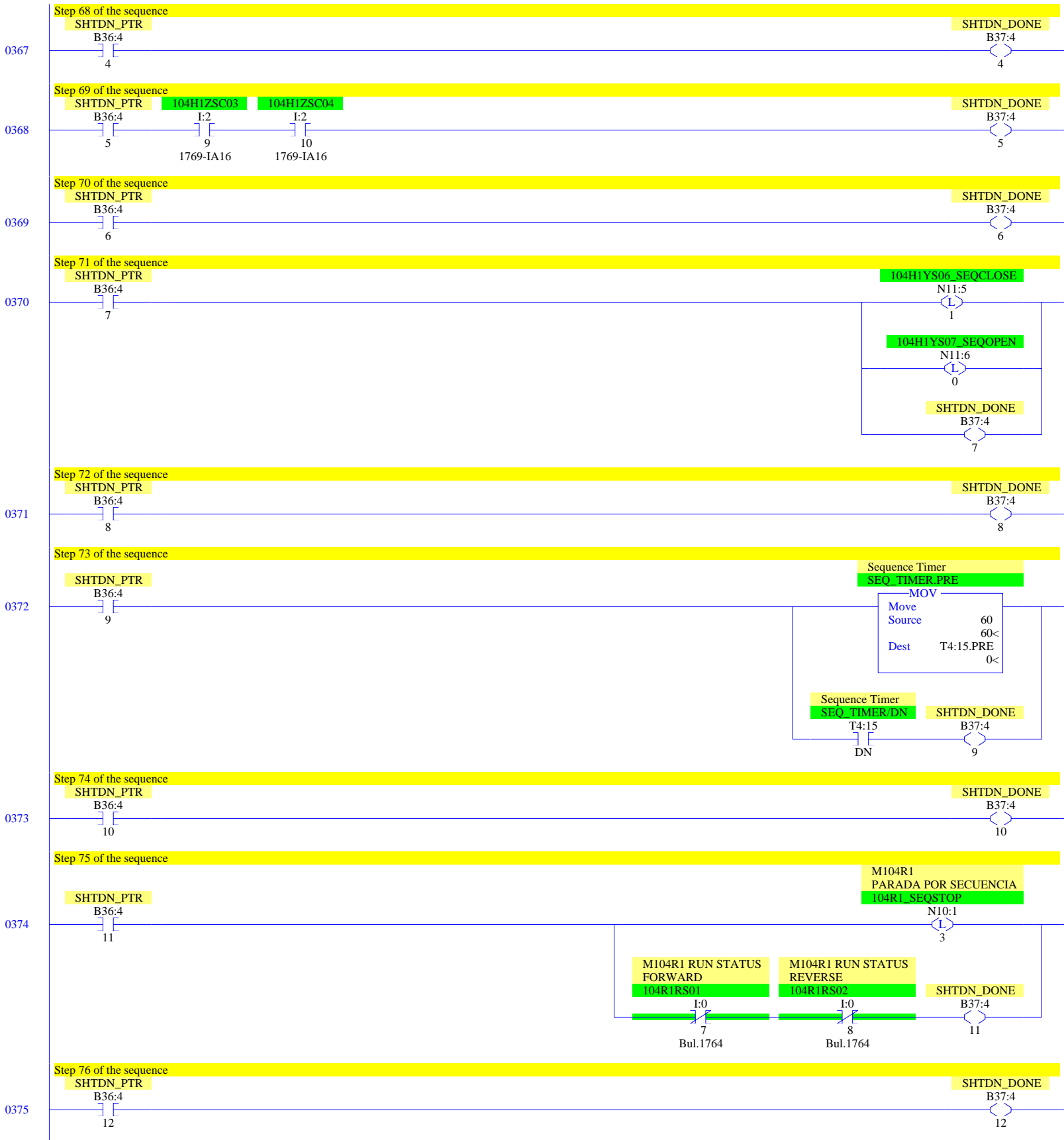


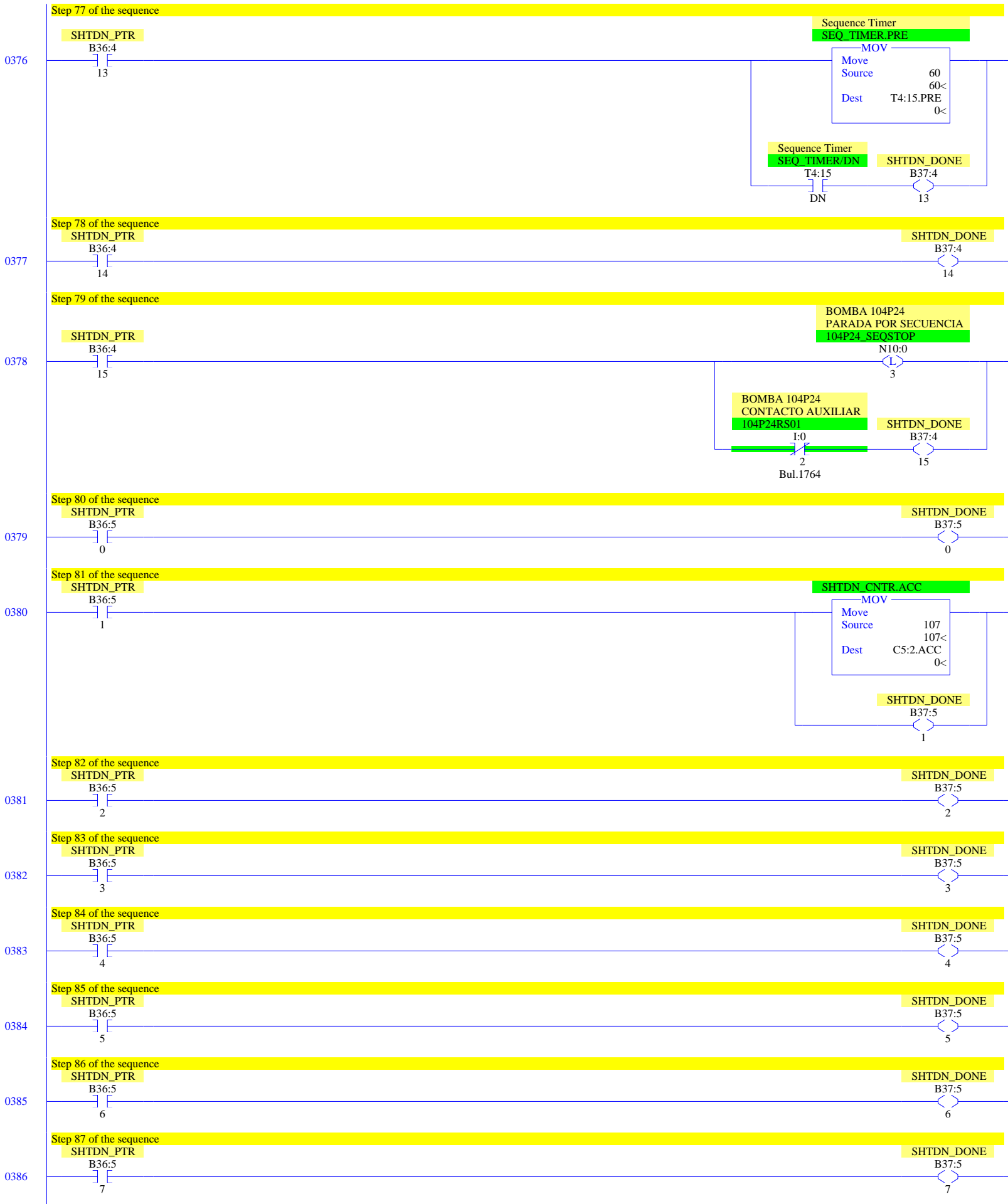


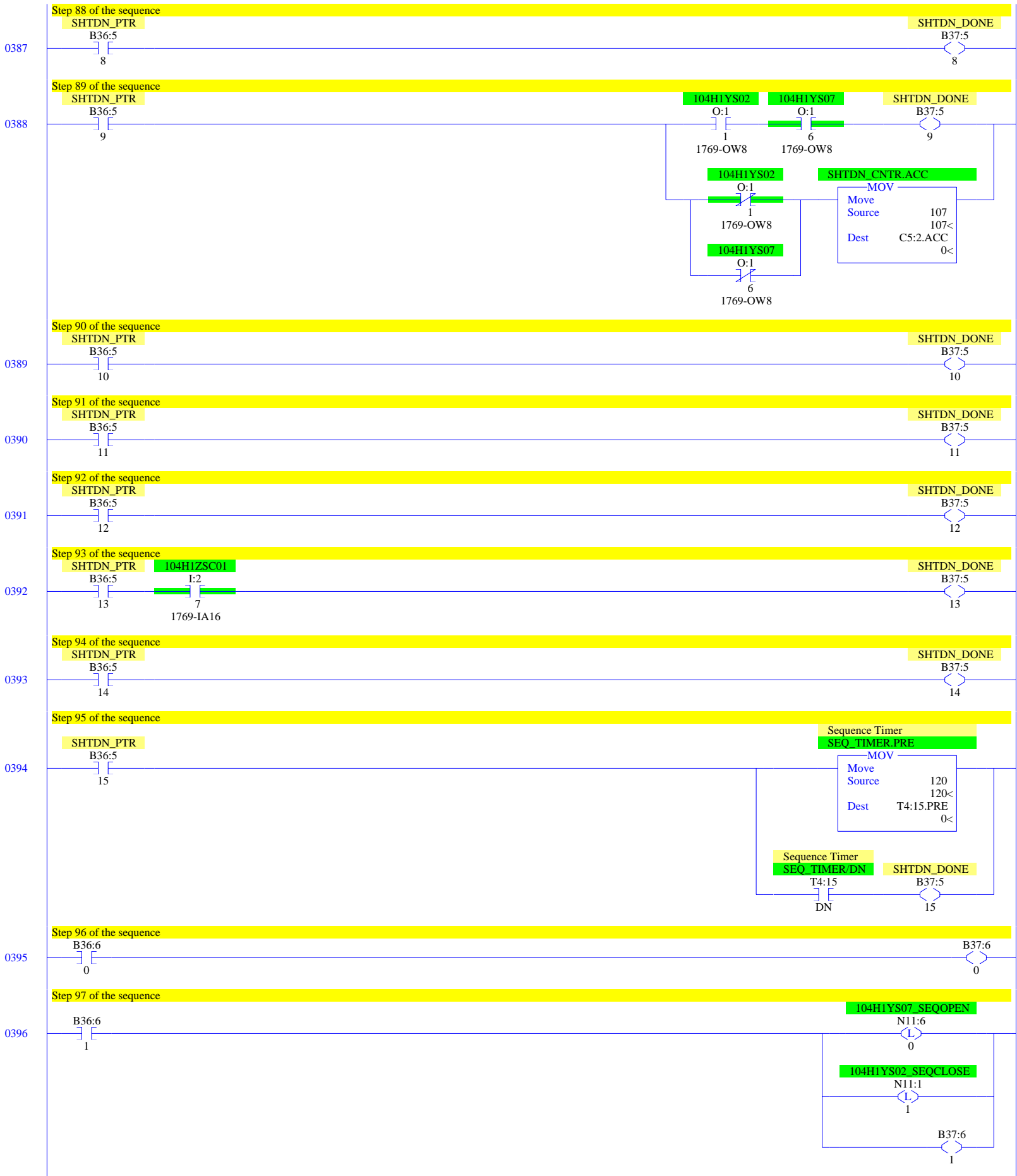


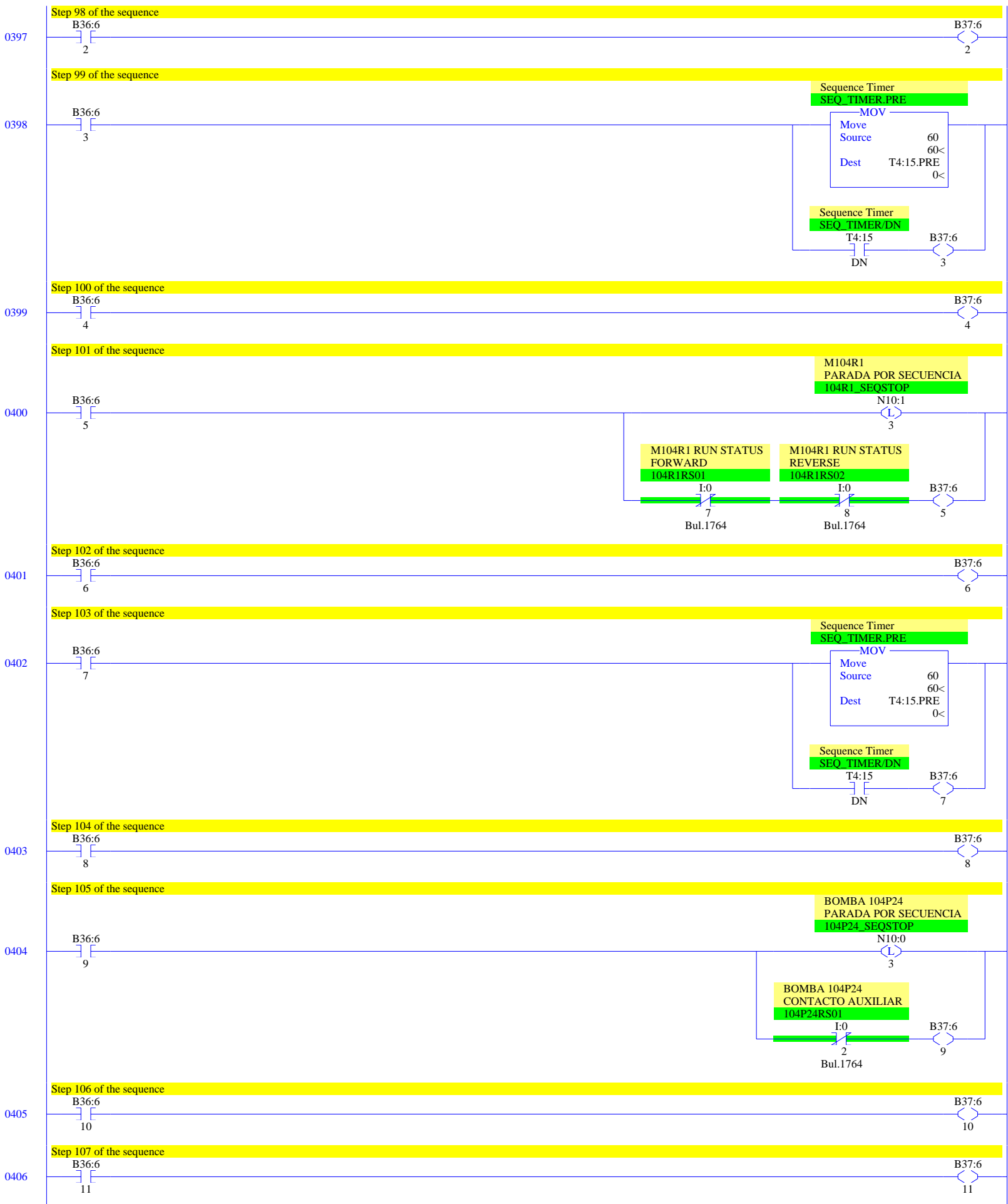


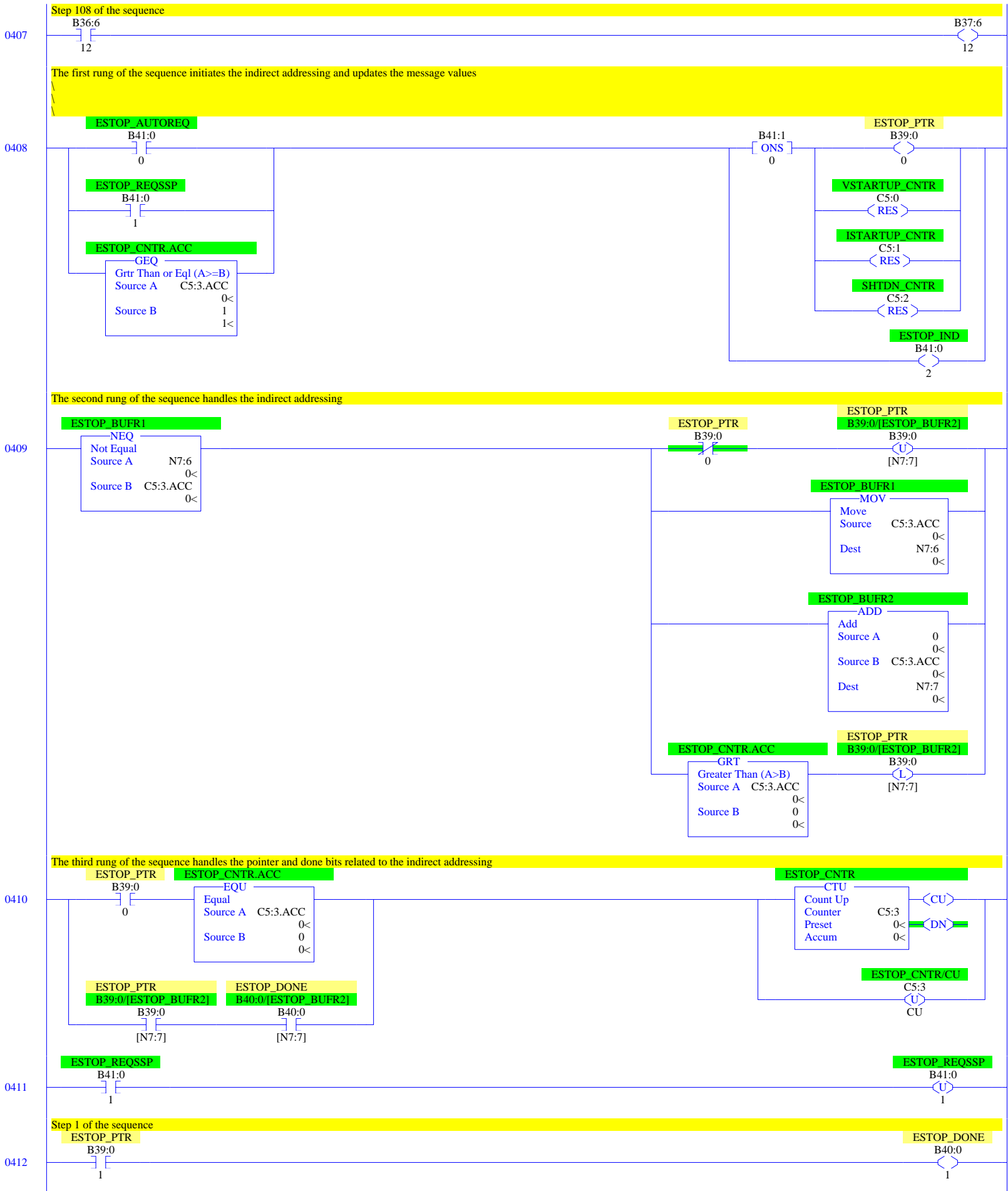


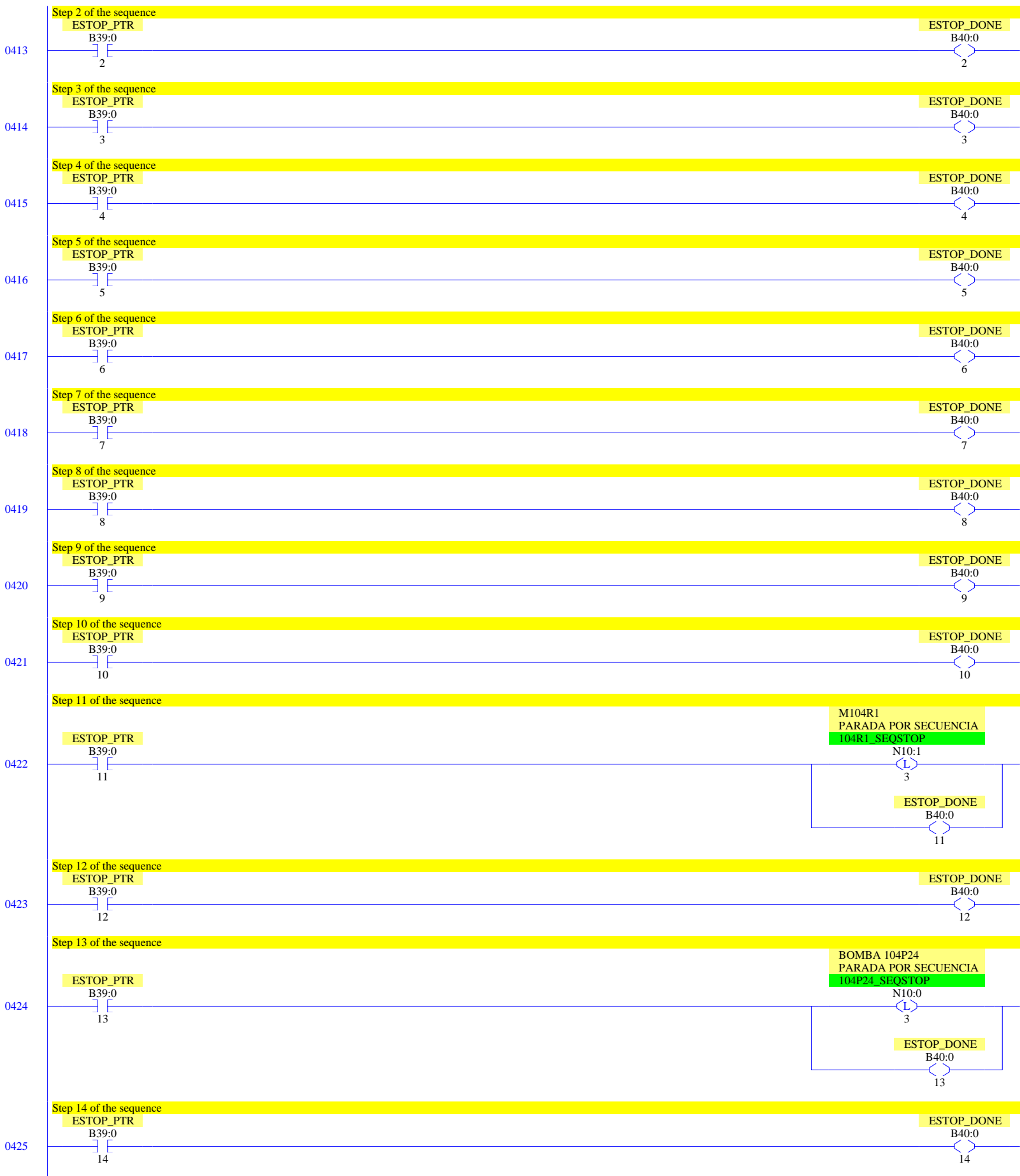


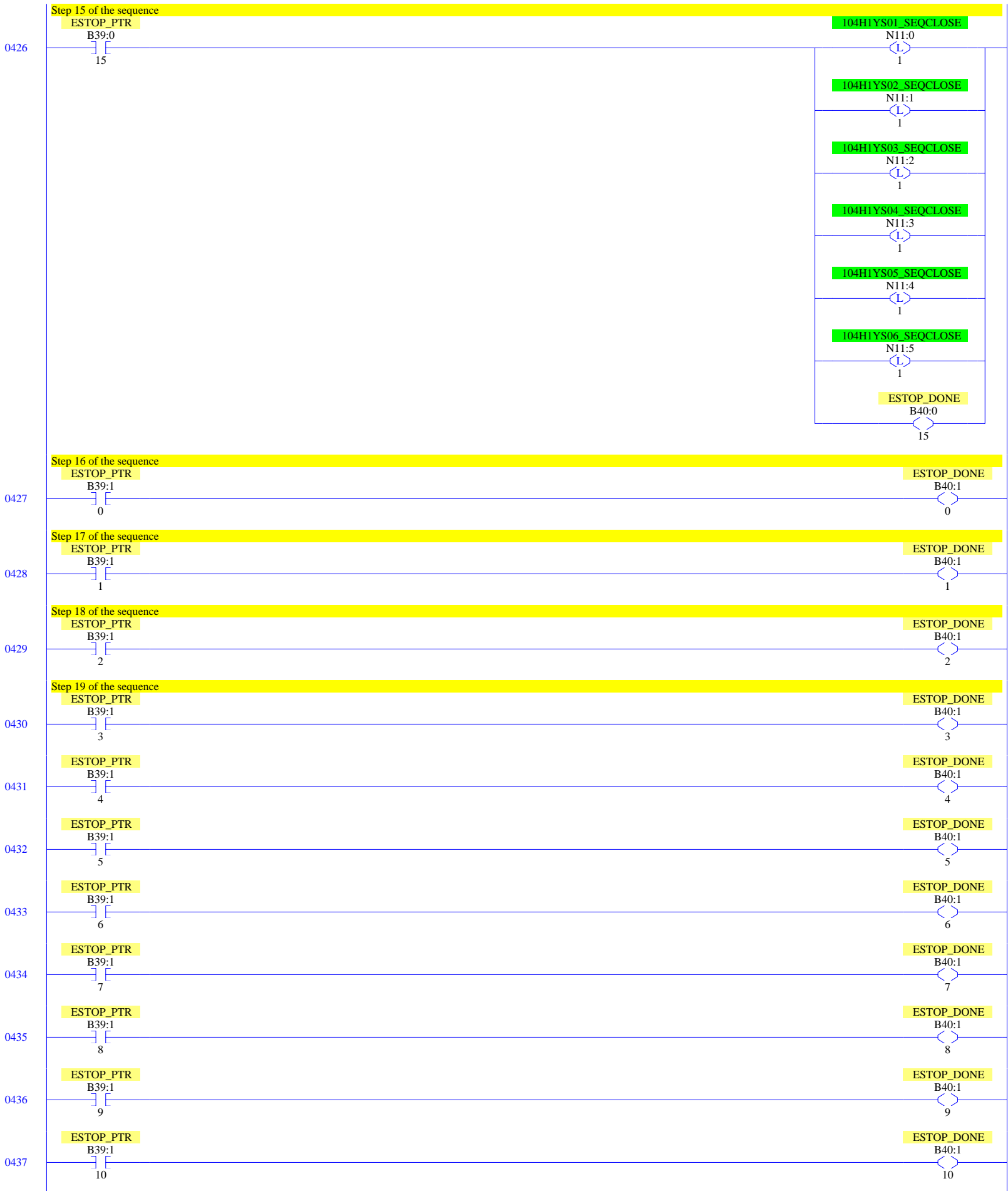










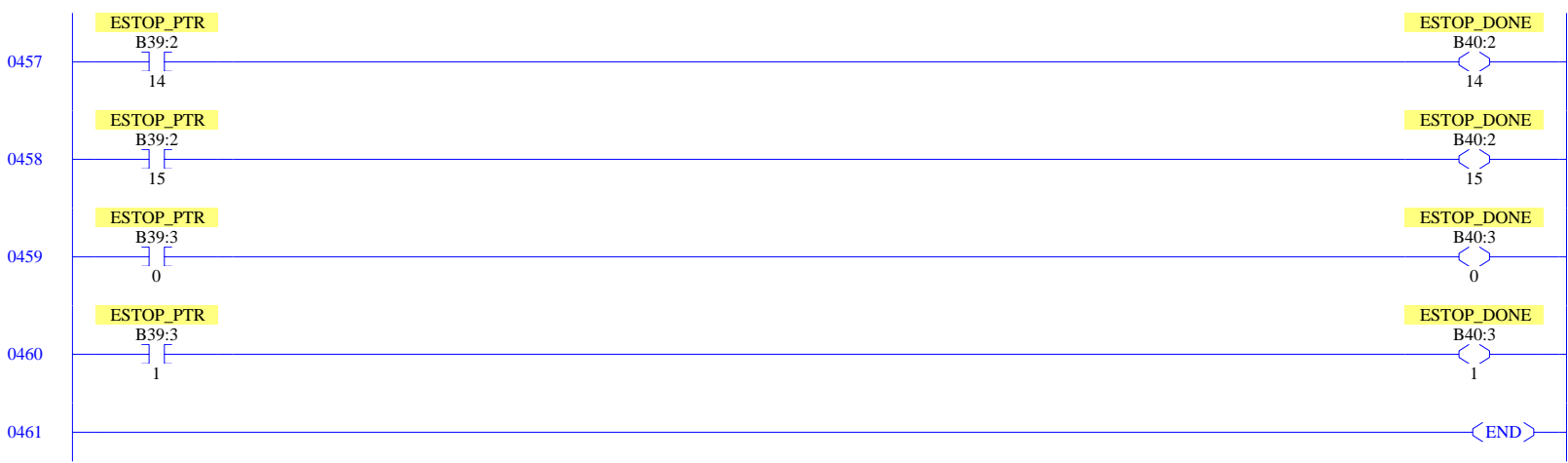


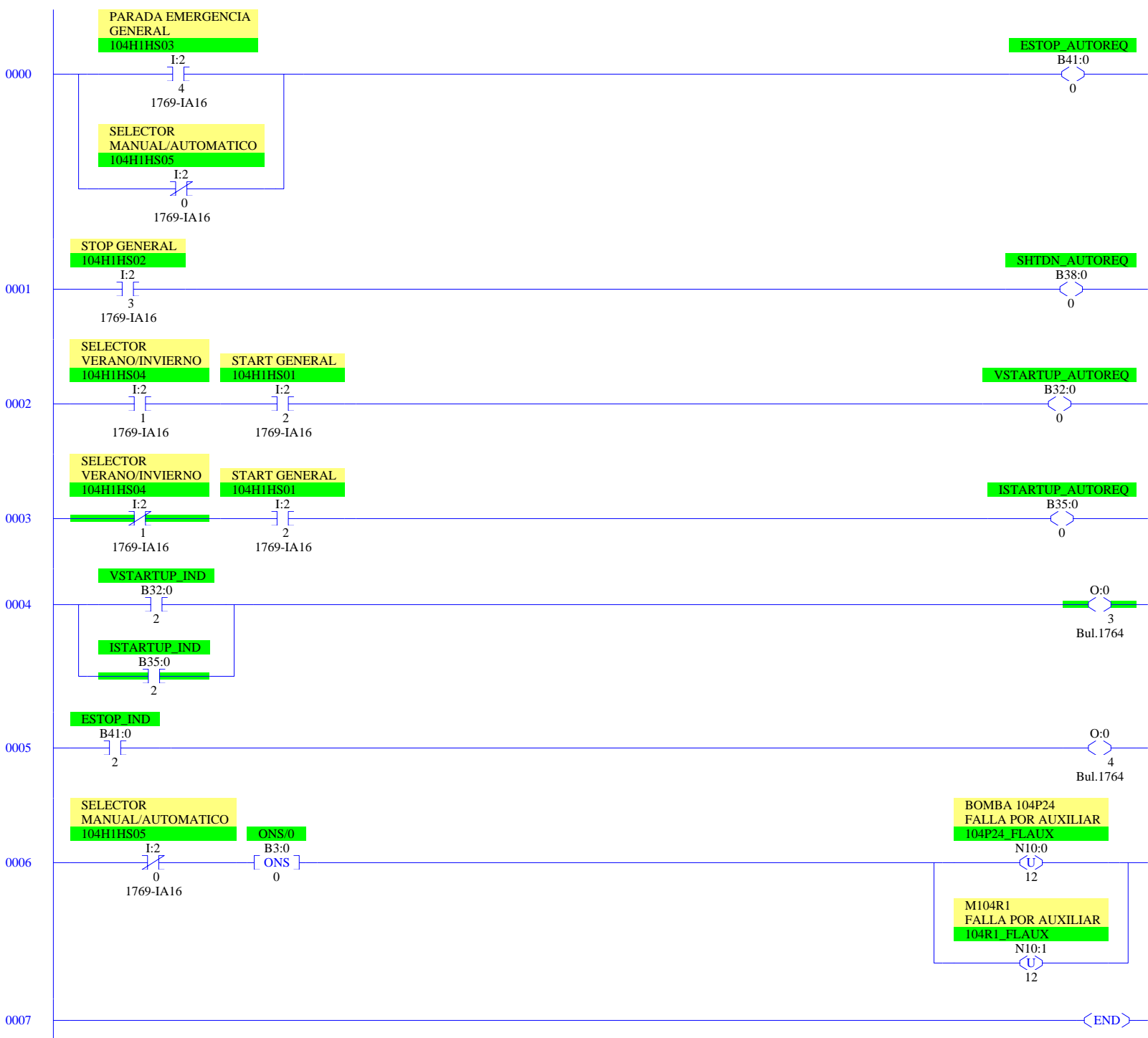
LAD 5 - G\_SEQ --- Total Rungs in File = 462





LAD 5 - G\_SEQ --- Total Rungs in File = 462





Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
O:0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
O:0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
O:0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
O:0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
O:1.0									0	1	0	0	0	0	0	0	1769-OW8	- 8-Output Relay

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
I:0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
I:0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
I:0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
I:0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bul.1764	Micrologix 1500 LSP Series C
I:2.0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1769-IA16	- 16-Input 79/132 VAC

Processor Mode S:1/0 - S:1/4 = RUN (keyswitch = RUN)  
On Power up Go To Run (Mode Behavior) S:1/12 = 0  
First Pass S:1/15 = No  
Free Running Clock S:4 = 0111-1100-0001-0001

OS Catalog Number S:57 = 1500                      User Program Type S:63 = 118h  
OS Series S:58 = C                                  Compiler Revision Number S:64 =  
OS FRS S:59 =  
Processor Catalog Number S:60 =  
Processor Series S:61 = A  
Processor FRN S:62 =

Maximum (x10 ms) S:22 = 32  
Watchdog (x10 ms) S:3 (high byte) = 10  
Last 100 uSec Scan Time S:35 = 22  
Scan Toggle Bit S:33/9 = 0

Math Overflow Selected S:2/14 = 0                      Math Register (lo word) S:13 = 0  
Overflow Trap S:5/0 = 0                              Math Register (high word) S:14-S:13 = 0  
Carry S:0/0 = 0                                      Math Register (32 Bit) S:14-S:13 = 0  
Overflow S:0/1 = 0  
Zero Bit S:0/2 = 1  
Sign Bit S:0/3 = 0

Processor Mode S:1/0- S:1/4 = RUN (keyswitch = RUN)  
Node Address S:15 (low byte) = 0                      Outgoing Msg Cmd Pending S:33/2 = 0  
Baud Rate S:15 (high byte) = ?  
Channel Mode S:33/3 = 0  
Comms Active S:33/4 = 0  
Incoming Cmd Pending S:33/0 = 0  
Msg Reply Pending S:33/1 = 0

Suspend Code S:7 = 0  
Suspend File S:8 = 0

Fault Override At Power Up S:1/8 = 0                      Fault Routine S:29 = 0  
Startup Protection Fault S:1/9 = 0                      Major Error S:6 = 0h  
Major Error Halt S:1/13 = 0  
Overflow Trap S:5/0 = 0                              Error Description:  
Control Register Error S:5/2 = 0  
Major Error Executing User  
Fault Rtn. S:5/3 = 0  
Battery Low S:5/11 = 0  
Input Filter Selection Modified S:5/13 = 0  
ASCII String Manipulation error S:5/15 = 0

Deny Future Access S:1/14 = No  
Data File Overwrite Protection Lost S:36/10 = False

Memory Module Loaded On Boot S:5/8 = 0  
Password Mismatch S:5/9 = 0  
Load Memory Module On Memory Error S:1/10 = 0  
Load Memory Module Always S:1/11 = 0  
On Power up Go To Run (Mode Behavior) S:1/12 = 0  
Program Compare S:2/9 = 0  
Data File Overwrite Protection Lost S:36/10 = 0

Forces Enabled S:1/5 = Yes  
Forces Installed S:1/6 = No

Data File B3 (bin) -- BINARY

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol)	Description
B3:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(ONS)	
B3:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
B3:65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B3:66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B3:99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Offset	EN	TT	DN	BASE	PRE	ACC	(Symbol) Description
T4:0	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:1	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:2	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:3	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:4	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:5	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:6	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:7	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:8	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:9	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:10	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:11	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:12	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:13	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:14	0	0	0	.01 sec	0	0	
T4:15	0	0	0	1.0 sec	0	0	(SEQ_TIMER) Sequence Timer

Offset	CU	CD	DN	OV	UN	UA	PRE	ACC	(Symbol) Description
C5:0	0	0	1	0	0	0	0	0	(VSTARTUP_CNTR)
C5:1	0	0	1	0	0	0	0	159	(ISTARTUP_CNTR)
C5:2	0	0	1	0	0	0	0	0	(SHTDN_CNTR)
C5:3	0	0	1	0	0	0	0	0	(ESTOP_CNTR)
C5:4	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:5	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:6	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:7	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:8	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:9	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:10	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:11	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:12	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:13	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:14	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:15	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:16	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:17	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:18	0	0	0	0	0	0	0	0	
C5:19	0	0	0	0	0	0	0	0	

Data File R6 -- CONTROL

Offset	EN	EU	DN	EM	ER	UL	IN	FD	LEN	POS	(Symbol)	Description
R6:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Data File N7 (dec) -- INTEGER

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N7:0	0	0	159	159	0	0	0	0	0	0
N7:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Data File F8 -- FLOAT

Offset	0	1	2	3	4
F8:0	5.7643				

Offset	CU	CD	DN	OV	UN	UA	PRE	ACC	(Symbol)	Description
C9:0	0	0	0	0	0	0	3	0		
C9:1	0	0	0	0	0	0	5	0		
C9:2	0	0	0	0	0	0	4	0		
C9:3	0	0	0	0	0	0	4	0		
C9:4	0	0	0	0	0	0	0	0		
C9:5	0	0	0	0	0	0	0	0		
C9:6	0	0	0	0	0	0	0	0		
C9:7	0	0	0	0	0	0	0	0		
C9:8	0	0	0	0	0	0	0	0		
C9:9	0	0	0	0	0	0	0	0		

Data File N10 (dec) -- MOTOR

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N10:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N10:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Data File N11 (dec) -- SOLENOID

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N11:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N11:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Offset	EN	TT	DN	BASE	PRE	ACC	(Symbol) Description
T20:0	0	0	0	1.0 sec	20	0	(104P24_FLTMR)
T20:1	0	0	0	1.0 sec	20	0	(104R1_FLTMR)
T20:2	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:3	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:4	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:5	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:6	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:7	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:8	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:9	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:10	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:11	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:12	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:13	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:14	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:15	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:16	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:17	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:18	0	0	0	.01 sec	0	0	
T20:19	0	0	0	.01 sec	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B30:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_PNTR
B30:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_PNTR
B30:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_PNTR
B30:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_PNTR
B30:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_PNTR
B30:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B30:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B31:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_DONE
B31:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_DONE
B31:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_DONE
B31:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_DONE
B31:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_DONE
B31:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VSTART_DONE
B31:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B31:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B32:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B32:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B33:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_PTR
B33:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B33:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B33:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B33:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B33:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B33:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B33:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B33:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B33:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B34:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ISTART_DONE
B34:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B34:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B34:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B34:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B34:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B34:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B34:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B34:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B34:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B35:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
B35:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
B35:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B35:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B36:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_PTR
B36:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_PTR
B36:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_PTR
B36:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_PTR
B36:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_PTR
B36:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_PTR
B36:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B36:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	



Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B37:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_DONE
B37:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_DONE
B37:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_DONE
B37:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_DONE
B37:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_DONE
B37:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SHTDN_DONE
B37:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B37:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B38:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B38:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B39:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_PTR
B39:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_PTR
B39:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_PTR
B39:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_PTR
B39:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_PTR
B39:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B39:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B40:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_DONE
B40:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_DONE
B40:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_DONE
B40:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_DONE
B40:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ESTOP_DONE
B40:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B40:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	(Symbol) Description
B41:0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B41:19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Offset	EN	TT	DN	BASE	PRE	ACC	(Symbol) Description
T50:0	0	0	0	1.0 sec	2	0	
T50:1	0	0	0	1.0 sec	2	0	
T50:2	0	0	0	1.0 sec	2	0	
T50:3	0	0	0	.01 sec	0	0	
T50:4	0	0	0	.01 sec	0	0	

Address (Symbol) = Value [Description]

## Address/Symbol Database

Address	Symbol	Scope	Description	Sym Group	Dev. Code	ABV
B3:0	ONS	Global				
B20/33						
B20/34						
B20/64						
B20/65						
B20/66						
B20/67						
B30:0			VSTART_PNTR			
B30/1	B36	Global				
B30:1			VSTART_PNTR			
B30:2			VSTART_PNTR			
B30:3			VSTART_PNTR			
B30:4			VSTART_PNTR			
B31:0			VSTART_DONE			
B31:1			VSTART_DONE			
B31:2			VSTART_DONE			
B31:3			VSTART_DONE			
B31:4			VSTART_DONE			
B31:5			VSTART_DONE			
B32/0	VSTARTUP_AUTOREQ	Global				
B32/1	VSTARTUP_REQSSP	Global				
B32/2	VSTARTUP_IND	Global				
B32/16	VSTARTUP_ONS01	Global				
B33:0			ISTART_PTR			
B33:1			ISTART_PTR			
B33:2			ISTART_PTR			
B33:3			ISTART_PTR			
B33:4			ISTART_PTR			
B33:5			ISTART_PTR			
B33:6			ISTART_PTR			
B33:7			ISTART_PTR			
B33:8			ISTART_PTR			
B33:9			ISTART_PTR			
B33:10			ISTART_PTR			
B34:0			ISTART_DONE			
B34:1			ISTART_DONE			
B34:2			ISTART_DONE			
B34:3			ISTART_DONE			
B34:4			ISTART_DONE			
B34:5			ISTART_DONE			
B34:6			ISTART_DONE			
B34:7			ISTART_DONE			
B34:8			ISTART_DONE			
B34:9			ISTART_DONE			
B34:10			ISTART_DONE			
B35/0	ISTARTUP_AUTOREQ	Global				
B35/1	ISTARTUP_REQSSP	Global				
B35/2	ISTARTUP_IND	Global				
B36:0			SHTDN_PTR			
B36:1			SHTDN_PTR			
B36:2			SHTDN_PTR			
B36:3			SHTDN_PTR			
B36:4			SHTDN_PTR			
B36:5			SHTDN_PTR			
B37:0			SHTDN_DONE			
B37:1			SHTDN_DONE			
B37:2			SHTDN_DONE			
B37:3			SHTDN_DONE			
B37:4			SHTDN_DONE			
B37:5			SHTDN_DONE			
B38/0	SHTDN_AUTOREQ	Global				
B38/1	SHTDN_REQSSP	Global				
B38/2	SHTDN_IND	Global				
B39:0			ESTOP_PTR			
B39:1			ESTOP_PTR			
B39:2			ESTOP_PTR			
B39:3			ESTOP_PTR			
B39:4			ESTOP_PTR			
B40:0			ESTOP_DONE			
B40:1			ESTOP_DONE			
B40:2			ESTOP_DONE			
B40:3			ESTOP_DONE			
B40:4			ESTOP_DONE			
B41/0	ESTOP_AUTOREQ	Global				
B41/1	ESTOP_REQSSP	Global				
B41/2	ESTOP_IND	Global				
C5:0	VSTARTUP_CNTR	Global				
C5:1	ISTARTUP_CNTR	Global				
C5:2	SHTDN_CNTR	Global				
C5:3	ESTOP_CNTR	Global				
C22:0	STARTUP_CNTR	Global				
C22:1						
I:0/0	104P24OL01	Global	BOMBA 104P24 OVERLOAD			
I:0/1	104P24HOA01	Global	BOMBA 104P24 HAND-OFF-AUTO			
I:0/2	104P24RS01	Global	BOMBA 104P24 CONTACTO AUXILIAR			



Address/Symbol Database

Address	Symbol	Scope	Description	Sym Group	Dev. Code	ABV
I:0/3	104P24HS01	Global	BOMBA 104P24 PULSADOR START			
I:0/4	104P24HS02	Global	BOMBA 104P24 PULSADOR STOP			
I:0/5	104R1OL01	Global	M104R1 OVERLOAD			
I:0/6	104R1HOA01	Global	M104R1 HAND-OFF-AUTO			
I:0/7	104R1RS01	Global	M104R1 RUN STATUS FORWARD			
I:0/8	104R1RS02	Global	M104R1 RUN STATUS REVERSE			
I:0/9	104R1HS01	Global	M104R1 START			
I:0/10	104R1HS02	Global	M104R1 STOP			
I:2/0	104H1HS05	Global	SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO			
I:2/1	104H1HS04	Global	SELECTOR VERANO/INVIERNO			
I:2/2	104H1HS01	Global	START GENERAL			
I:2/3	104H1HS02	Global	STOP GENERAL			
I:2/4	104H1HS03	Global	PARADA EMERGENCIA GENERAL			
I:2/5	104R1HS03	Global	M104R1 SELECTOR FORWARD			
I:2/6	104R1HS04	Global	M104R1 SELECTOR REVERSE			
I:2/7	104H1ZSC01	Global				
I:2/8	104H1ZSC02	Global				
I:2/9	104H1ZSC03	Global				
I:2/10	104H1ZSC04	Global				
I:2/11	104H1ZSO01	Global				
I:2/12	104H1ZSO02	Global				
I:2/13	104H1ZSO03	Global	SENSOR DE PROXIMIDAD NORTE			
N7:0	VSTARTUP_BUFR1	Global				
N7:1	VSTARTUP_BUFR2	Global				
N7:2	ISTARTUP_BUFR1	Global				
N7:3	ISTARTUP_BUFR2	Global				
N7:4	SHTDN_BUFR1	Global				
N7:5	SHTDN_BUFR2	Global				
N7:6	ESTOP_BUFR1	Global				
N7:7	ESTOP_BUFR2	Global				
N10:0						
N10:0/2	104P24_SEQSTART	Global	BOMBA 104P24 ARRANQUE POR SECUENCIA			
N10:0/3	104P24_SEQSTOP	Global	BOMBA 104P24 PARADA POR SECUENCIA			
N10:0/6	104P24_INSTART	Global	BOMBA 104P24 INTERNAL START			
N10:0/7	104P24_INSTOP	Global	BOMBA 104P24 INTERNAL STOP			
N10:0/12	104P24_FLAX	Global	BOMBA 104P24 FALLA POR AUXILIAR			
N10:0/14	104P24_FLOL	Global	BOMBA 104P24 FALLA POR TERMICO			
N10:0/15	104P24_COMBFL	Global	BOMBA 104P24 COMBINED FAULT			
N10:1/0	104R1_SEQSTARTFWD	Global	M104R1 ARRANQUE FORWARD POR SECUENCIA			
N10:1/1	104R1_SEQSTARTREV	Global	M104R1 ARRANQUE REVERSE POR SECUENCIA			
N10:1/3	104R1_SEQSTOP	Global	M104R1 PARADA POR SECUENCIA			
N10:1/6	104R1_INSTART	Global	M104R1 INTERNAL START			
N10:1/7	104R1_INSTOP	Global	M104R1 INTERNAL STOP			
N10:1/8	104R1_INSTARTER	Global	M104R1 INTERNAL OUTPUT STATE			
N10:1/9	104R1_INSTARTFWD	Global				
N10:1/10	104R1_INSTARTREV	Global				
N10:1/11	104R1_DIRECTION	Global				
N10:1/12	104R1_FLAX	Global	M104R1 FALLA POR AUXILIAR			
N10:1/14	104R1_FLOL	Global	M104R1 FALLA POR TERMICO			
N10:1/15	104R1_COMBFL	Global	M104R1 COMBINED FAULT			
N11:0/0	104H1YS01_SEQOPEN	Global				
N11:0/1	104H1YS01_SEQCLOSE	Global				
N11:1/0	104H1YS02_SEQOPEN	Global				
N11:1/1	104H1YS02_SEQCLOSE	Global				
N11:2/0	104H1YS03_SEQOPEN	Global				
N11:2/1	104H1YS03_SEQCLOSE	Global				
N11:3/0	104H1YS04_SEQOPEN	Global				
N11:3/1	104H1YS04_SEQCLOSE	Global				
N11:4/0	104H1YS05_SEQOPEN	Global				
N11:4/1	104H1YS05_SEQCLOSE	Global				
N11:5/0	104H1YS06_SEQOPEN	Global				
N11:5/1	104H1YS06_SEQCLOSE	Global				
N11:6/0	104H1YS07_SEQOPEN	Global				
N11:6/1	104H1YS07_SEQCLOSE	Global				
N21:0						
N21:1						
O:0/0	104P24SS01	Global	BOMBA 104P24 STARTER			
O:0/1	104R1SS01	Global	M104R1 FORWARD STARTER			
O:0/2	104R1SS02	Global	M104R1 REVERSE STARTER			
O:1/0	104H1YS01	Global				
O:1/1	104H1YS02	Global				
O:1/2	104H1YS03	Global				
O:1/3	104H1YS04	Global				
O:1/4	104H1YS05	Global				
O:1/5	104H1YS06	Global				
O:1/6	104H1YS07	Global				
S:0			Arithmetic Flags			
S:0/0			Processor Arithmetic Carry Flag			
S:0/1			Processor Arithmetic Underflow/ Overflow Flag			
S:0/2			Processor Arithmetic Zero Flag			
S:0/3			Processor Arithmetic Sign Flag			
S:1			Processor Mode Status/ Control			
S:1/0			Processor Mode Bit 0			
S:1/1			Processor Mode Bit 1			
S:1/2			Processor Mode Bit 2			

Address/Symbol Database

Address	Symbol	Scope	Description	Sym Group	Dev. Code	ABV
S:1/3			Processor Mode Bit 3			
S:1/4			Processor Mode Bit 4			
S:1/5			Forces Enabled			
S:1/6			Forces Present			
S:1/7			Comms Active			
S:1/8			Fault Override at Powerup			
S:1/9			Startup Protection Fault			
S:1/10			Load Memory Module on Memory Error			
S:1/11			Load Memory Module Always			
S:1/12			Load Memory Module and RUN			
S:1/13			Major Error Halted			
S:1/14			Access Denied			
S:1/15			First Pass			
S:2/0			STI Pending			
S:2/1			STI Enabled			
S:2/2			STI Executing			
S:2/3			Index Addressing File Range			
S:2/4			Saved with Debug Single Step			
S:2/5			DH-485 Incoming Command Pending			
S:2/6			DH-485 Message Reply Pending			
S:2/7			DH-485 Outgoing Message Command Pending			
S:2/15			Comms Servicing Selection			
S:3			Current Scan Time/ Watchdog Scan Time			
S:4			Time Base			
S:5/0			Overflow Trap			
S:5/2			Control Register Error			
S:5/3			Major Err Detected Executing UserFault Routine			
S:5/4			M0-M1 Referenced on Disabled Slot			
S:5/8			Memory Module Boot			
S:5/9			Memory Module Password Mismatch			
S:5/10			STI Overflow			
S:5/11			Battery Low			
S:6			Major Error Fault Code			
S:7			Suspend Code			
S:8			Suspend File			
S:9			Active Nodes			
S:10			Active Nodes			
S:11			I/O Slot Enables			
S:12			I/O Slot Enables			
S:13			Math Register			
S:14			Math Register			
S:15			Node Address/ Baud Rate			
S:16			Debug Single Step Rung			
S:17			Debug Single Step File			
S:18			Debug Single Step Breakpoint Rung			
S:19			Debug Single Step Breakpoint File			
S:20			Debug Fault/ Powerdown Rung			
S:21			Debug Fault/ Powerdown File			
S:22			Maximum Observed Scan Time			
S:23			Average Scan Time			
S:24			Index Register			
S:25			I/O Interrupt Pending			
S:26			I/O Interrupt Pending			
S:27			I/O Interrupt Enabled			
S:28			I/O Interrupt Enabled			
S:29			User Fault Routine File Number			
S:30			STI Setpoint			
S:31			STI File Number			
S:32			I/O Interrupt Executing			
S:33			Extended Proc Status Control Word			
S:33/0			Incoming Command Pending			
S:33/1			Message Reply Pending			
S:33/2			Outgoing Message Command Pending			
S:33/3			Selection Status User/DF1			
S:33/4			Communicat Active			
S:33/5			Communicat Servicing Selection			
S:33/6			Message Servicing Selection Channel 0			
S:33/7			Message Servicing Selection Channel 1			
S:33/8			Interrupt Latency Control Flag			
S:33/9			Scan Toggle Flag			
S:33/10			Discrete Input Interrupt Reconfigur Flag			
S:33/11			Online Edit Status			
S:33/12			Online Edit Status			
S:33/13			Scan Time Timebase Selection			
S:33/14			DTR Control Bit			
S:33/15			DTR Force Bit			
S:34			Pass-thru Disabled			
S:34/0			Pass-Thru Disabled Flag			
S:34/1			DH+ Active Node Table Enable Flag			
S:34/2			Floating Point Math Flag Disable,Fl			
S:35			Last 1 ms Scan Time			
S:36			Extended Minor Error Bits			
S:36/8			DII Lost			
S:36/9			STI Lost			
S:36/10			Memory Module Data File Overwrite Protection			

## Address/Symbol Database

Address	Symbol	Scope	Description	Sym Group	Dev. Code	ABV
S:37			Clock Calendar Year			
S:38			Clock Calendar Month			
S:39			Clock Calendar Day			
S:40			Clock Calendar Hours			
S:41			Clock Calendar Minutes			
S:42			Clock Calendar Seconds			
S:43			STI Interrupt Time			
S:44			I/O Event Interrupt Time			
S:45			DII Interrupt Time			
S:46			Discrete Input Interrupt- File Number			
S:47			Discrete Input Interrupt- Slot Number			
S:48			Discrete Input Interrupt- Bit Mask			
S:49			Discrete Input Interrupt- Compare Value			
S:50			Processor Catalog Number			
S:51			Discrete Input Interrupt- Return Number			
S:52			Discrete Input Interrupt- Accumulat			
S:53			Reserved/ Clock Calendar Day of the Week			
S:55			Last DII Scan Time			
S:56			Maximum Observed DII Scan Time			
S:57			Operating System Catalog Number			
S:58			Operating System Series			
S:59			Operating System FRN			
S:61			Processor Series			
S:62			Processor Revision			
S:63			User Program Type			
S:64			User Program Functional Index			
S:65			User RAM Size			
S:66			Flash EEPROM Size			
S:67			Channel 0 Active Nodes			
S:68			Channel 0 Active Nodes			
S:69			Channel 0 Active Nodes			
S:70			Channel 0 Active Nodes			
S:71			Channel 0 Active Nodes			
S:72			Channel 0 Active Nodes			
S:73			Channel 0 Active Nodes			
S:74			Channel 0 Active Nodes			
S:75			Channel 0 Active Nodes			
S:76			Channel 0 Active Nodes			
S:77			Channel 0 Active Nodes			
S:78			Channel 0 Active Nodes			
S:79			Channel 0 Active Nodes			
S:80			Channel 0 Active Nodes			
S:81			Channel 0 Active Nodes			
S:82			Channel 0 Active Nodes			
S:83			DH+ Active Nodes			
S:84			DH+ Active Nodes			
S:85			DH+ Active Nodes			
S:86			DH+ Active Nodes			
T4:15	SEQ_TIMER	Global	Sequence Timer			
T20:0	104P24_FLTMR	Global				
T20:1	104R1_FLTMR	Global				

---

Address	Instruction	Description
---------	-------------	-------------

Symbol Group Database

Group_Name	Description
------------	-------------